

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 El Lugar.

1.1.1 Breve recorrido histórico

1.1.2 Entorno cercano.

1.1.3 Fotografías del lugar

1.2 El Programa.

1.2.1 Objetivo

1.2.2 Diagramas de funcionamiento tipo

1.2.3 Diagramas de funcionamiento del proyecto

1.2.4. Reflexión personal

1.2.5 Referencias

1.3 El Proyecto.

1.3.1 Ideas iniciales

1.3.2 Descripción del proyecto

1.3.3 Cuadro de Superficies.

1.4 Planos

1.4.1 Planos generales

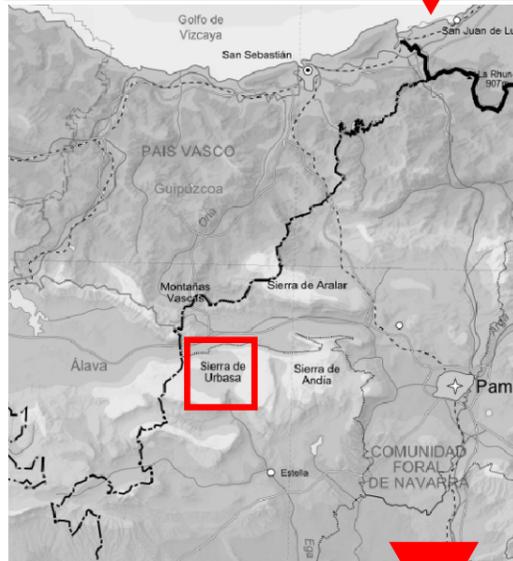
1.4.2 Planos descriptivos

1.1 EL LUGAR



El Proyecto se encuentra en la comunidad autónoma española de **Navarra**.

Navarra. Está compuesta por 272 municipios y cuenta con una población de 636.924 habitantes (2010), de la que aproximadamente un tercio vive en la capital, Pamplona (197.488 habitantes), y más de la mitad en el área metropolitana de la misma (328.511 habitantes).



La **Sierra de Urbasa** es una meseta de unos 1000 msnm media, un gran plano elevado, que desciende abruptamente hacia el corredor del Araquil, al norte, y hacia las Amescoas al sur.

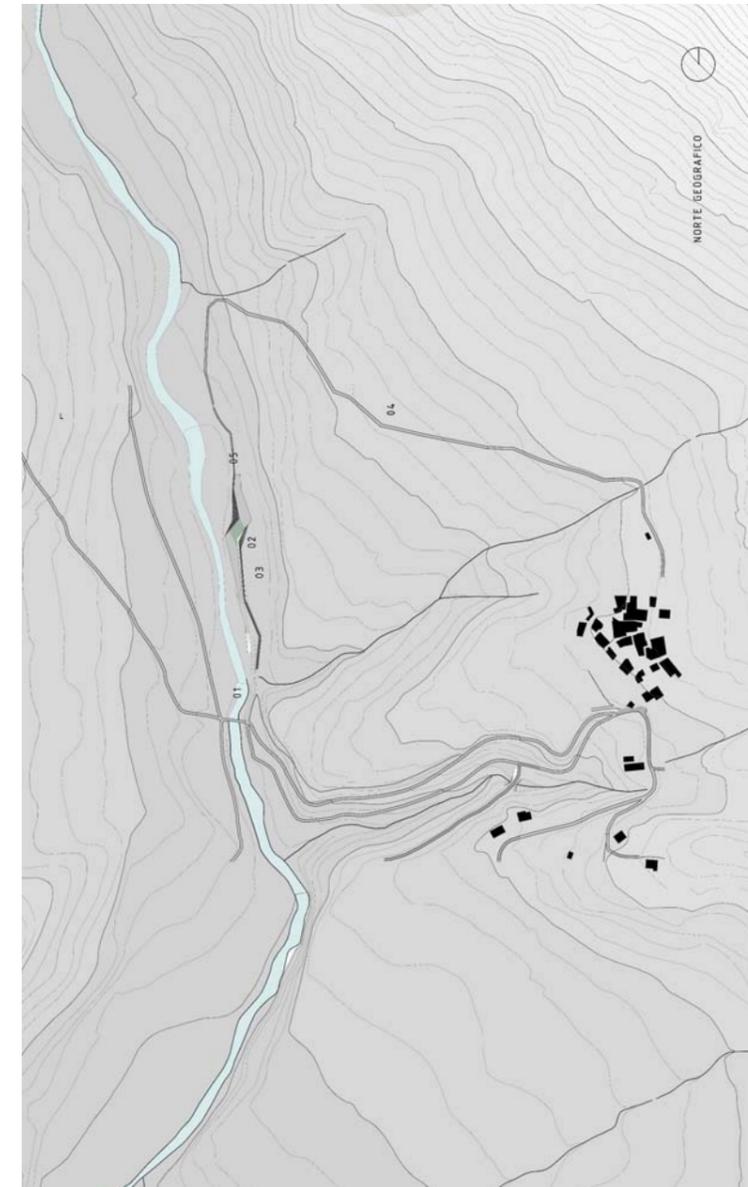
Está intensamente karstificado: corredores y valles secos, dolinas, uvalas, poljés, simas, cañones, exsurgencias...

Tiene una extensión de 11.399 ha



Améscoa Baja es un municipio de la Comunidad Foral de Navarra, situado en la merindad de Estella, en la comarca de Estella Oriental y a 60 km de la capital de la comunidad Pamplona. Su población en 2010 fue de 805 habitantes, su término municipal tiene una superficie de 30,20 km² y su densidad de población es de 26,66 hab/km².

El municipio está compuesto por 7 concejos: Artaza, Baquedano, Baríndano, Ecala, Gollano, San Martí de Améscoa y Zudaire.



Plano de emplazamiento.

1.1.1 BREVE RECORRIDO HISTÓRICO.

Navarra.

Los primeros habitantes de Navarra, según hallazgos, son del paleolítico. Por aquí han pasado y vivido los pueblos más diversos, desde vascones, tartesios, iberos, celtas, celtíberos, romanos, vándalos, godos, árabes, bereberes, etc., y sin embargo Navarra ha preservado su identidad.

En el Calcolítico y en la Edad del Bronce, Navarra como toda la Península, recibe el influjo que comenzó en el sur de España y a través de la Ruta de la Plata y otras arterias hacia el levante y norte de España de las gentes de Los Millares (Almería), el Argar (Almería) y de Tartessos de la Bética, en busca de metales para su industria orfebrería. Estas vías serán después ampliadas y utilizadas por los romanos.

Después llegaron los fenicios, más tarde los griegos y algo después los cartagineses. La presencia romana es débil en el norte montañoso y boscoso, por el contrario, desde el siglo II a. de C., la romanización se afianza en el sur, llano, más accesible y con mayores recursos naturales. Pompeio, en el año 75 a. de C. ocupa Iruña - Pamplona, le da su nombre Pampeluna.

En el año 409, llegan por los Pirineos las invasiones de una tribu germánica, los bárbaros del Norte (no habían tenido contacto con las culturas del sur peninsular y el mediterráneo): Suevos, alanos y vándalos. Los suevos se instalan en Gallæcia y parte de la cartaginense, los alanos en Portugal y los vándalos en Andalucía.

Cinco años más tarde, en el año 414, el Emperador Honorio envía una tribu germánica, los visigodos, aliados de Roma, para que someta y expulse a los invasores. Se establecen en la Galia donde fundaron el reino de Tolosa, en el año 418 y empiezan la lucha expulsando o sometiendo a alanos y vándalos (pasan a África) y, arrinconaron a los suevos en Galicia, este proceso duró hasta el año 453.

A partir de entonces Hispania dependerá del reino de Tolosa hasta la derrota de Alarico II contra los francos en Vouillé en el año 507 que se derrumba.

Con la caída del Imperio Romano, las tribus vasconas recuperan su influencia, extendiéndola además hacia las zonas vecinas, luchando contra los militares de los monarcas visigodos, por el poder político en el norte peninsular. También contra los francos, que amenazan su independencia desde el norte de los Pirineos, tras la derrota de Alarico II contra los francos. El reino visigodo ya un reino hispano por territorio con Leovigildo años 568 a 586, se estableció en Toledo, el año 573. Este monarca consiguió implantar un dominio político efectivo en la mayor parte del territorio peninsular, imponiéndose a la aristocracia hispano romana de la Bética años 573 a 576, a los bizantinos (Imperio romano de Oriente, que había entrado por levante, año 571) en el este y sureste y anexionando el reino suevo de Galicia (585).

Los visigodos promovieron la fusión entre la minoría visigoda y la población hispano romana, se convirtieron del arrianismo al catolicismo uniendo política y religiosamente la Península, año 589, convirtiéndose en el primer reino cristiano de España. Allí se celebrarán los famosos

Concilios y se coronará a los nuevos reyes de una monarquía que abarcaba entonces la mayor parte de la península ibérica.

El año 711, con el enfrentamiento entre los hijos de Witiza, pretendientes al trono hispano visigodo y, el rey don Rodrigo, los árabes fueron requeridos para luchar contra don Rodrigo, a quien vencieron en la batalla del Guadalete o de la Janda, (cerca de Tarifa, Cádiz) y aprovecharon la ocasión para invadir la península, el avance musulmán fue rápido, en cinco años, en el año 716, dominaban toda la península y la llamaron Al Andalus, excepto los territorios poco accesibles y montañosos del norte, la convirtieron en un emirato, o provincia del califa de Damasco.

La invasión árabe se prolongó en España ocho siglos. En el 714 los musulmanes, ocupan la cuenca del Ebro, no obstante su presencia será débil. Pronto tras el dominio vascón y la cooperación de los muladíes aragoneses, surge un núcleo cristiano de oposición a la presencia musulmana, que la dinastía autóctona de Iñigo Arista, 770-852, primera dinastía Navarra, aglutina. Le sucederá, Sancho Garcés I, 905-925, que emprende una política de expansión territorial contra los musulmanes, para lo que se une en la lucha, con los demás reinos cristianos.

La máxima expansión sucede en el reinado de Sancho III el Mayor, 1001-1035, por el este ocupa los condados de Aragón, Sobrarbe y Ribagorza (Norte de las provincias de Huesca y Lérida). Por el oeste ocupa Guipuzcoa, Vizcaya, La Rioja alavesa, el condado de Castilla y gran parte de León. Tras, su muerte dividió el reino entre sus hijos: García, heredó Guipúzcoa, Vizcaya, La Rioja y el Reino de Navarra; Fernando, el Reino de Castilla; Gonzalo, los condados Sobrarbe y Ribagorza; y Ramiro, el de Aragón. Sancho VII el Fuerte de Navarra, tomó parte en la batalla de las Navas de Tolosa en 1212, en la provincia de Jaén.

Navarra, en el siglo XIII, bajo la dinastía de la casa de Champaña y con los reinados de Teobaldo I, II y Enrique I, da pasos adelantes, tanto en lo económico como en lo social y en su proyección exterior.

En 1515 cuando las Cortes de Castilla, celebradas en Burgos, incorporaron la corona de Navarra a la del trono castellano reconocieron, una unión de iguales entre dos reinos, con un reconocimiento expreso de su autonomía.

Con los Austrias, Navarra se mantendrá como reino integrado en la corona española y disfrutará de una independencia judicial en materia civil, penal, administrativa y con sus Gobierno y Parlamento propios.

Con la llegada de los Borbones, a principios del siglo XVIII, que establecieron en España una monarquía centralista, como en Francia y durante varios periodos más o menos breves, en los políticamente inestables y trágicos siglos XIX y XX, Navarra tuvo que renunciar y recuperar, varias veces, algo de su especificidad política. Con el reestablecimiento de la Monarquía en 1978, otro Borbón, el rey Juan Carlos I y la Constitución de 1978, devuelve a los navarros sus derechos históricos. La Comunidad Foral de Navarra (Nafarroa en euskera), es hoy una Comunidad Autónoma dentro del Reino de España, con independencia judicial en materia civil, penal y administrativa, con sus correspondientes tribunales de justicia y con sus Gobierno y Parlamento propios.

1.1.2 ENTORNO CERCANO.

VALLE DE AMESCOA.



Exquisita receta con ingredientes de primerísima calidad: una parte de valle cerrado, el que le da nombre, otra de sierra amesetada y fuertemente karstificada, Urbasa, y otra de sierra abrupta, Lóquiz.

Territorio extenso, de exuberante naturaleza y paisaje, buena parte de él calificado como L.I.C. (Lugar de Importancia Comunitaria), por sus hábitats naturales, su flora y su fauna. Desaguan en su territorio ambos macizos y dan lugar al Urederra, con su impresionante nacedero, y al discreto Itxako. Frontera bioclimática con zonas

de carácter atlántico, otras de submediterráneo y manchas de carácter mediterráneo. Importantes masas de arbolado autóctono (haya, roble y encina).

Vestigios de una larga prehistoria, con importante estación megalítica. Rico patrimonio histórico con itinerarios y elementos de interés señalizados. Hotel, casas rurales, albergue y cuatro restaurantes. Notable gastronomía local con protagonismo para el ovino y derivados: cordero, queso y cuajada.

A menos de una hora de Logroño, Pamplona y Vitoria y a poco más de San Sebastián y Bilbao.

PARQUE NATURAL URBASA-ANDÍA.

El Parque.



Un parque para la vida. El Parque Natural de Urbasa y Andía es un espacio natural dotado de un amplio conjunto de valores geológicos, biológicos, ecológicos, paisajísticos, arqueológicos y socioculturales.

El inapreciable conjunto de sus valores condujo al Gobierno de Navarra a la declaración de estos territorios como Parque Natural para garantizar su conservación en armonía con el mantenimiento de los usos tradicionales y los nuevos usos asociados al disfrute de la naturaleza.



Una barrera climática. El Parque Natural de Urbasa y Andía se sitúa al oeste de Navarra. Las sierras que lo forman, Urbasa y Andía, son montañas medias que forman una barrera geográfica entre dos grandes zonas bioclimática: la atlántica y la mediterránea

Un mundo subterráneo. El subsuelo del Parque Natural está formado por rocas de naturaleza caliza apoyadas sobre margas del Cretácico de hace más de 140 millones de años.

La roca caliza está formada por restos de seres vivos que vivieron en el mar que hace 65 millones de años cubría el área donde ahora se encuentra el Parque. Las peculiares características de la roca caliza respecto al agua de lluvia, configuran el relieve exterior e interior del Parque con las formas características del relieve cárstico.



Un lugar de usos y aprovechamientos. El aprovechamiento que durante siglos se ha hecho de los recursos naturales (bosques y pastos) en las Sierras de Urbasa y Andía y el Monte Limitaciones, lejos de agotarlos, ha favorecido la aparición de nuevos hábitat seminaturales que han incrementado la diversidad del Parque

Un lugar con futuro. El inapreciable conjunto de sus valores condujo al Gobierno de Navarra a la declaración de estos territorios como Parque Natural en aras a garantizar su conservación en armonía con el mantenimiento de los usos tradicionales y los nuevos usos asociados al disfrute de la naturaleza.

Con el objetivo de garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies europeas y los hábitats en los que viven, la Unión Europea desarrolló la Directiva Hábitat (92/43CE) que propone la creación de una Red (Natura 2000) integrada por una selección de espacios naturales que, en conjunto, alberguen una muestra representativa de las especies de fauna silvestre europeas y de sus hábitat naturales. En virtud de sus valores naturales y de todo tipo, el Parque Natural de Urbasa y Andía fue designado como LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) y posteriormente como ZEC (Zona de Especial Conservación) para formar parte de Natura 2000.

El futuro del Parque está también llamado a compatibilizar la conservación de sus valores con el mantenimiento de los usos tradicionales y los nuevos usos relacionados con el disfrute de la naturaleza.



Un Lugar con historia y prehistoria. Debido a que formaban parte del Patrimonio de la Corona, los Montes Sierra de Urbasa y Sierra de Andía han mantenido un régimen de singularidad jurídica según el cual, en estos territorios todos los navarros han tenido, desde tiempo inmemorial, derecho a llevar a pastar sus ganados, hacer chozas y apriscos para sus pastores y rebaños y también al disfrute de leñas y maderas para sus necesidades básicas.

Cuando dejaron de ser territorios de realengo las sierras pasaron a formar parte de los antiguos Montes del Estado. En el año 1987, los Montes Sierra de Urbasa y Sierra de Andía fueron transferidos mediante el Real decreto 334/87 de 27 de febrero, a la Comunidad Foral de Navarra, junto a otros dominios.

En la actualidad el PRUG de Urbasa y Andía reconoce los derechos tradicionales que, sobre este territorio, ostentan tanto el conjunto de los navarros como las entidades locales que conforman el Valle de la Burunda y la Comunidad de Aranatz. El ejercicio de dichos derechos tradicionales se realizará de acuerdo con las determinaciones que se indican en el mismo así como al procedimiento que se establezca por la Dirección General de Medio Ambiente.

Valores naturales.

Climatología. La temperatura media anual en los territorios del Parque ronda los 8° - 9°, si bien en su punto más alto -la cima del Monte Beriain, 1.494 m en la ermita de S. Donato- esta media pueda bajar hasta los 6°. Estas temperaturas frías se deben a la altitud media, por encima de los 1.000 m., de las montañas en las que se encuentra el Parque Natural. La oscilación térmica anual es de unos 14°, siendo agosto, con 22° de media, el mes más caluroso.

Las precipitaciones son importantes, muchas de ellas se dan en forma de nieve. La precipitación media anual oscila entre los 1.300 y los 1.800 mm. El suelo puede llegar a estar cubierto de nieve unos 40 días al año. Las máximas precipitaciones mensuales se recogen en diciembre y las mínimas en julio.

Vegetación. En las sierras de Urbasa y Andía la distribución de los tipos de vegetación está condicionada fundamentalmente por las peculiares características climáticas, así como por el relieve y las características del suelo. Así podemos distinguir, a grandes rasgos, tres tipos de vegetación claramente diferenciados: los bosques, los rasos y la vegetación de los roquedos.



Bosques. En las sierras de Urbasa y Andía la distribución de los tipos de vegetación está condicionada fundamentalmente por las peculiares características climáticas, así como por el relieve y las características del suelo. Así podemos distinguir, a grandes rasgos, tres tipos de vegetación claramente diferenciados: los bosques, los rasos y la vegetación de los roquedos.



Rasos. En los rasos, los hayedos dejan paso a extensas formaciones mixtas de pastos salpicados de espinares y enhébrales. En el conjunto del Parque de Urbasa y Andía se dan un total de 8.200 hectáreas de rasos pastables, si bien se distribuyen de modo desigual en su ámbito territorial. Es la Sierra de Andía el lugar en el que casi la totalidad de su territorio se encuentra ocupado por pastos, no siendo así en

Urbasa y en el Monte Limitaciones en los que la superficie forestal arbolada es la predominante. Las especies que podemos encontrar en los rasos son el lastón, las gencianas, las merenderas y los narcisos.



Roquedos. La abundancia de canchales, cantiles, pedreras, y repisas rocosas da lugar a la aparición de una elevada diversidad de comunidades vegetales que presentan un alto grado de especialización a unas condiciones muy concretas como la sequedad de sus suelos, la acumulación de nieve, la fuerte insolación o los vientos constantes. Por todo ello en el ámbito del Parque Natural se pueden encontrar una gran variedad de especies botánicas de interés, bien por ser endémicas, o bien por encontrarse amenazadas

Conservación. El inapreciable conjunto de sus valores condujo al Gobierno de Navarra a la declaración de las Sierras de Urbasa y Andía como Parque Natural en el año 1997, en aras a garantizar su conservación y la continuidad del espacio natural.

Con el objetivo de garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies europeas y los hábitats en los que viven, la Unión Europea desarrolló la Directiva Hábitat (92/43CE) que propone la creación de una Red (Natura 2000) integrada por una selección de espacios naturales que en conjunto alberguen una muestra representativa de las especies de fauna silvestre europeas y de sus hábitat naturales. En virtud de sus valores naturales y de todo tipo, el Parque Natural de Urbasa y Andía fue designado como LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) y posteriormente como ZEC (Zona de Especial Conservación) para formar parte de Natura 2000.

NACEDERO DEL URREDERA.



El murmullo del agua cristalina, la luz que se filtra entre las hojas de los árboles tiñendo de verde lima el paisaje y el aroma a naturaleza contribuyen a que este lugar, declarado reserva natural en 1987, sea **uno de los enclaves más espectaculares de Navarra.**

El **Nacedero del Urederra**, situado al norte de Estella, es la salida natural del acuífero formado en el macizo kárstico de **Urbasa**. La primera surgencia se produce en un cortado a 700 metros de altitud en el reborde meridional del macizo, originando una impresionante caída de más de 100 metros que con el transcurso de millones de años ha modelado un anfiteatro rocoso de notable belleza.

Tras ella se suceden otras cascadas y numerosas pozas de agua de color turquesa que se forman como consecuencia del fenómeno kárstico, por el que el agua se filtra a través de las grietas de las rocas surgiendo una y otra vez desde las entrañas de la tierra. La especial tonalidad de estas aguas es la que seguramente habrá inspirado a quien bautizó al río con el nombre de *Urederra*, que significa "agua hermosa". Pero además del agua, cabe mencionar la **diversidad de flora y fauna** que integran este espacio natural: hayas, robles, olmos, arces, tejos y avellanos, entre otras especies vegetales, y buitres, alimoches, milanos, aguiluchos o cuervos, como protagonistas del reino animal.

Un **sendero de escasa dificultad** y 5,3 kilómetros de longitud recorre el curso del río en sentido contrario finalizando en el bello nacedero. El recorrido, que está señalizado mediante balizas, se inicia en el aparcamiento situado a la entrada del pueblo de Baquedano. Una vez tomada la pista forestal y tras pasar una barrera el camino se bifurca. Se recomienda tomar a la ida la senda de la izquierda, que discurre más cercana al río, y volver por el camino del este, más elevado.

Este paraje, actualmente integrado en el **Parque Natural de Urbasa-Andía** se sitúa en el valle de Améscoa, un territorio de transición bioclimática flanqueado por el altiplano de Urbasa y la sierra escarpada de Loquiz. Améscoa nos ofrece entre otros atractivos la posibilidad de realizar diversos recorridos naturales, de observar múltiples vestigios megalíticos o de conocer pueblos que han sabido mantener el sabor de antaño. Y como broche de oro, podrá degustar una rica gastronomía basada en productos autóctonos como las alubias, el cordero, la cuajada, el queso con D.O. de Idiazabal o el famoso pacharán.

BALCÓN DE PILATOS

El Balcón de Pilatos es un escarpe rocoso de más de 50 metros de altura en forma de media luna, está situado encima de la inigualable RESERVA NATURAL DEL NACEDERO DEL RÍO UREDERRA, Visible desde la parcela, configura un marco inigualable.



1.1.3 FOTOGRAFIAS DE LA PARCELA



1. 2 EL PROGRAMA

1.2.1 OBJETIVO.

ENUNCIADO.

Observatorio de la Reserva de la Biosfera. Centro de estudios avanzados.

Formando parte del complejo de diversos usos previstos en el parque natural de Urbasa-Andia, que conformaran el observatorio de la reserva de la biosfera se propone proyectar un centro de estudios avanzados que acogerá las actividades de estudio e investigación relacionadas con los valores naturales del parque, desde los aspectos de la protección del ecosistema, la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible de la zona, hasta aquellos relacionados con la investigación y divulgación de conocimientos que de ellos deriven.

El centro deberá contar con una biblioteca de investigadores con archivo, área de investigadores para 20 puestos individuales y área común de consulta general para 20 puestos, cuatro salas para seminarios de 25m² cada una, sala de conferencia para 100 personas, dos departamentos con un despacho y sala de becarios cada uno, laboratorio de 100 m², almacén, una pequeña área de descanso, y administración y dirección. La superficie construida deberá situarse entorno a los 1600 m²

Sin renunciar a todas las consideraciones de carácter general a tener en cuenta en todo proyecto y muy en particular, a su relación con un lugar en el que el medio natural y el urbano se dan la mano, este ejercicio se plantea con los siguientes objetivos específicos: resolver con eficacia, claridad y destreza los problemas derivados de programas de usos complejos en diálogo con la especificidad del lugar, investigar con las materialidades del proyecto desde la primera fase del proyecto, adecuando el carácter expresivo de la realidad construida a su contenido argumental, definir el proyecto marco cuyo desarrollo desembocará en el proyecto final de carrera.

PROGRAMA PROPUESTO.

- _Biblioteca de investigación con archivo.
 - Área común de consulta para 20 puestos.
 - Área de investigadores para 20 puestos individuales.
- _Cuatro salas de seminario 25m²
- _Sala de conferencias 100 pers.
- _Dos departamentos con despacho y zona de becarios cada uno.
- _Laboratorio 100m²
- _Almacén
- _Zona descanso
- _Administración y dirección.

1.2.2 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO TIPO.

Al tratarse de un tipo de edificio singular, no tenemos diagramas de funcionamiento de otros centros similares. Así que se estudia el funcionamiento de las bibliotecas, para empezar a diseñar el esquema de relaciones entre los diferentes usos de nuestro proyecto.

A priori la pieza de la biblioteca es la más grande del edificio por lo que es importante tener en cuenta su diagrama de funcionamiento. Analizar las relaciones existentes entre las diferentes zonas nos permite sacar conclusiones y aplicarlas posteriormente a nuestro proyecto.

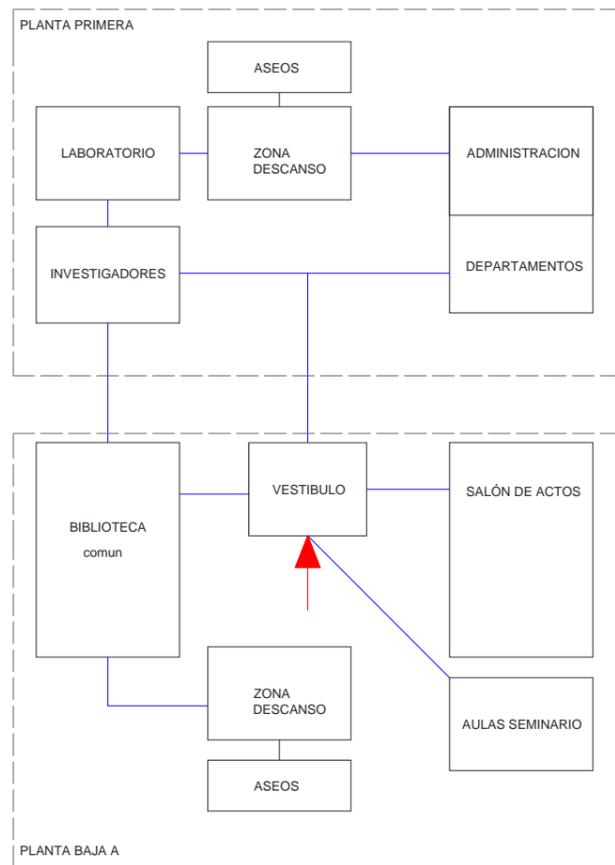
Programa tipo Biblioteca Media.



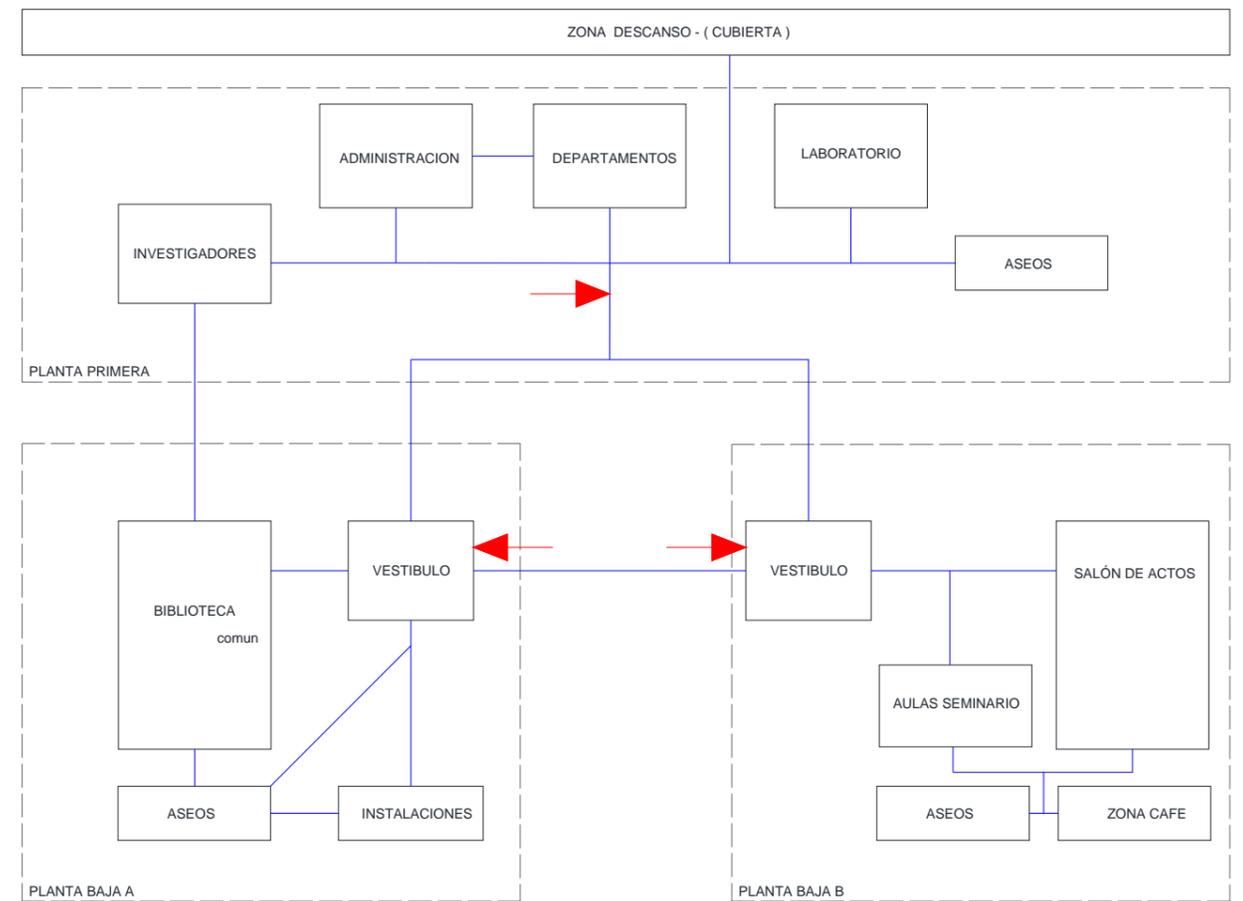
1.2.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO.

Desde un primer momento se quiso diferenciar claramente la zona de trabajadores o usuarios habituales (investigadores) del resto del edificio para que los distintos usos o actividades del centro no interfirieran en el trabajo diario. Así pues, se disponen dos niveles inferior y superior, en el inferior se concentran todas las actividades “públicas” mientras que en la superior lo hacen las actividades privadas.

A medida que se fue desarrollando el proyecto el diagrama empezó a crecer surgiendo nuevas relaciones entre las diferentes zonas. Siguiendo con la idea de separar en niveles las zonas públicas y privadas, aparecen nuevos accesos al edificio. Ahora es posible acceder a la planta primera directamente desde el exterior a través de una plataforma. En la planta baja se diferencian dos zonas según el ambiente necesario en cada uno, así la biblioteca queda separada de la zona de aulas de seminario y salón de actos.



Primer esquema de funcionamiento del proyecto. (Noviembre 2010)



Esquema final de funcionamiento del proyecto. (Junio 2011)

1.2.4 REFLEXIÓN PERSONAL.

Centros de investigación.

En primer lugar pensemos que características comunes tienen entre sí los centros de investigación o de estudios avanzados.

Parece correcta la idea de pensar que un centro de investigación se debería situar **próximo o en contacto si es posible con aquello que investiga** si es que el objeto o conjunto en cuestión tienen una localización fija. En el caso que nos ocupa la función principal del centro es la investigación o estudio de la reserva de la biosfera en el parque natural de Urbasa-Andía.

Tanto el estudio como la investigación tienen en común la necesidad de una **gran dedicación de tiempo** a su materia para finalmente conseguir resultados satisfactorios, por lo que usando el sentido común deducimos que los usuarios del futuro edificio van a pasar gran cantidad de horas en su interior. También podemos pensar que la investigación normalmente se prolonga bastante en el tiempo por lo que los investigadores pasan **largas temporadas** trabajando juntos, esto sin duda creará **relaciones entre los trabajadores**.

1.2.5 REFERENCIAS.

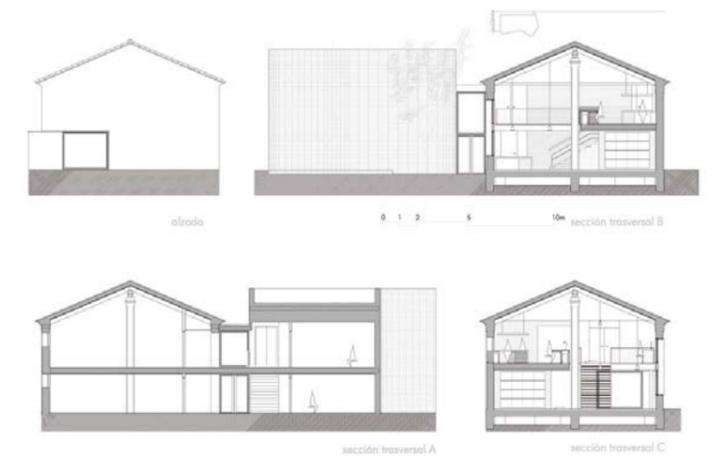
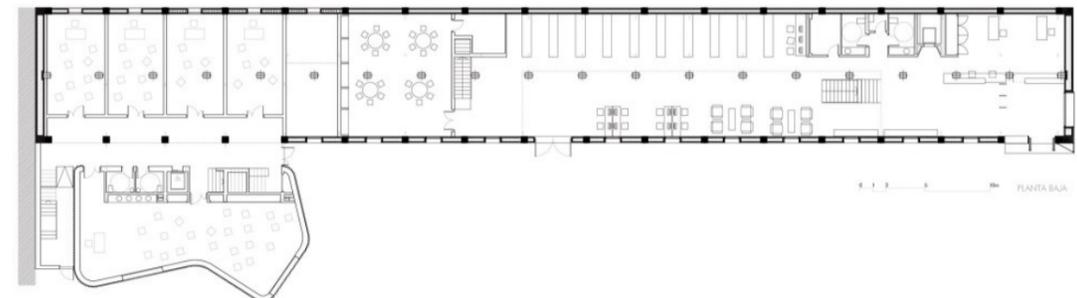
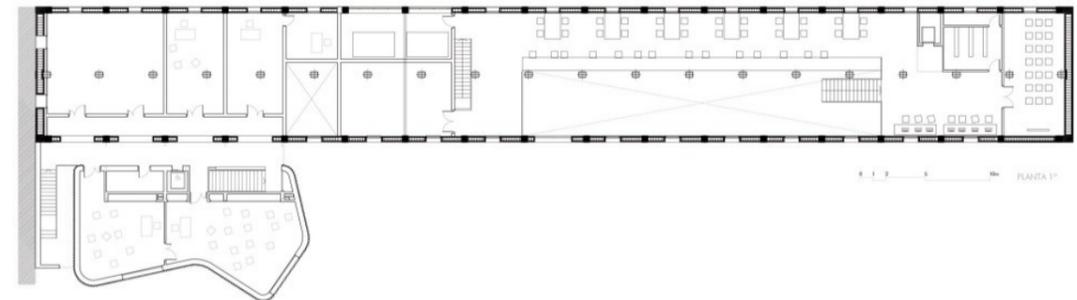
En cuanto a las referencias se han buscado por varios parámetros, en cuanto a **funcionamiento** interno me centrado en estudiar las bibliotecas, centros culturales y edificios similares. También se han buscado referencias proyectos en los que la **relación con el entorno natural** haya tenido un peso importante en las decisiones de proyecto. A continuación se muestran varios ejemplos.

Biblioteca pública y escuela de música de Huelva.

Arquitectos: *Donaire Arquitectos / Juan Pedro Donaire Barbero*

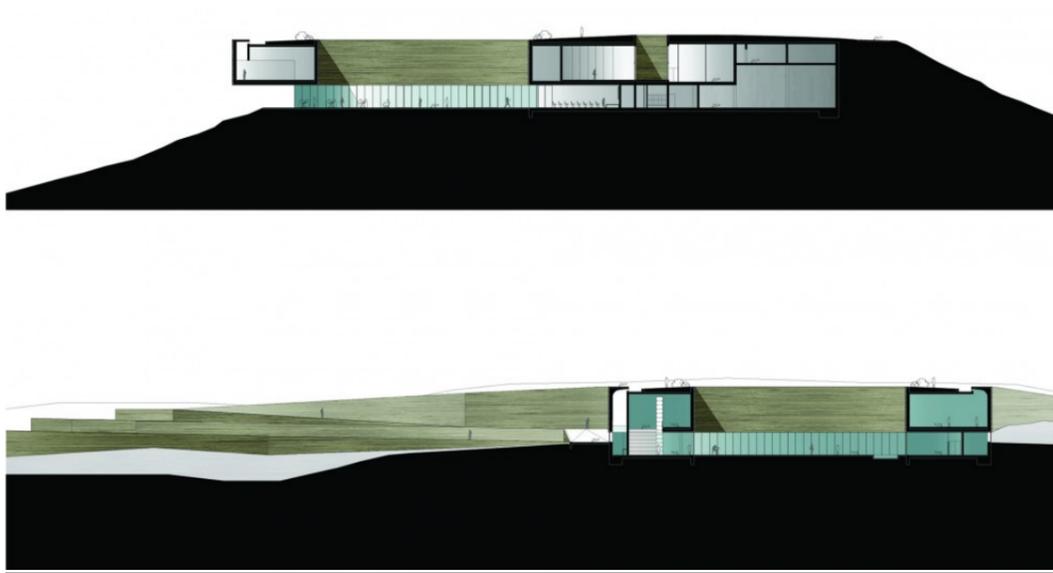
Ubicación: *Huelva, España*

Área Proyecto: *1,725 m²*



Museo de Arte y arqueología

Arquitectos: *CVDB Arquitectos*
Ubicación: *Vale do Coa, Portugal*
Superficie aprox: *6,000 m2*



... ubicado en un paisaje relativamente aislado y crea una fuerte conexión entre las formas naturales y construidas en el terreno....

... celebra el carácter del territorio a través de una fuerte relación entre el paisaje y los elementos construidos. El edificio está ubicado cerca del punto más alto de la pendiente....

...El museo es un gran cuerpo de piedra que habita el terreno como si el proyecto en sí mismo proyectara el paisaje sobre sí...

Nature Center

Arquitectos: *EFFEKT*
Ubicación: *Harskoven, Copenhagen, Dinamarca*
Superficie: *1000 m2*



...El edificio está diseñado a partir de un gesto simple. El techo en forma de estrella es un paisaje elevado, que crea una serie de recintos panorámicos mirando hacia el bosque. Dos de las cinco alas del techo se inclinan hacia el suelo, haciéndolo accesible y parte del bosque. Los visitantes pueden elegir entre caminar por entre el edificio o por encima de él cuando están en el bosque...

1.3 El Proyecto

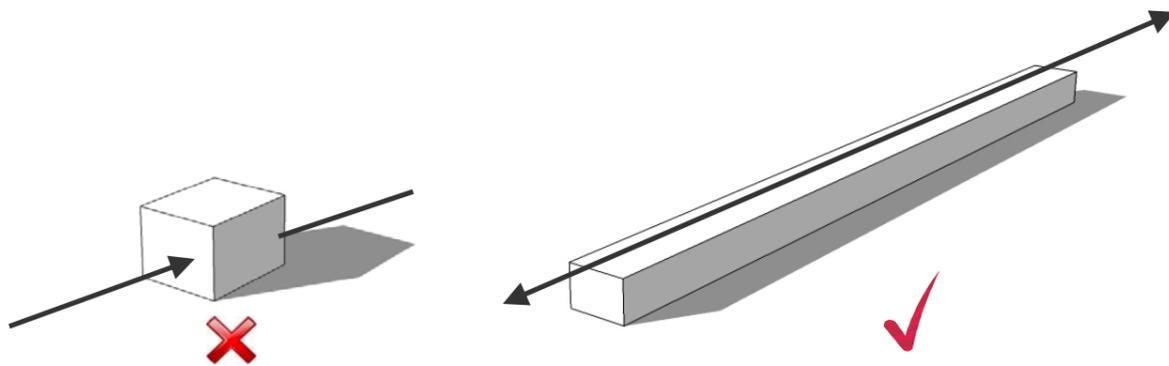
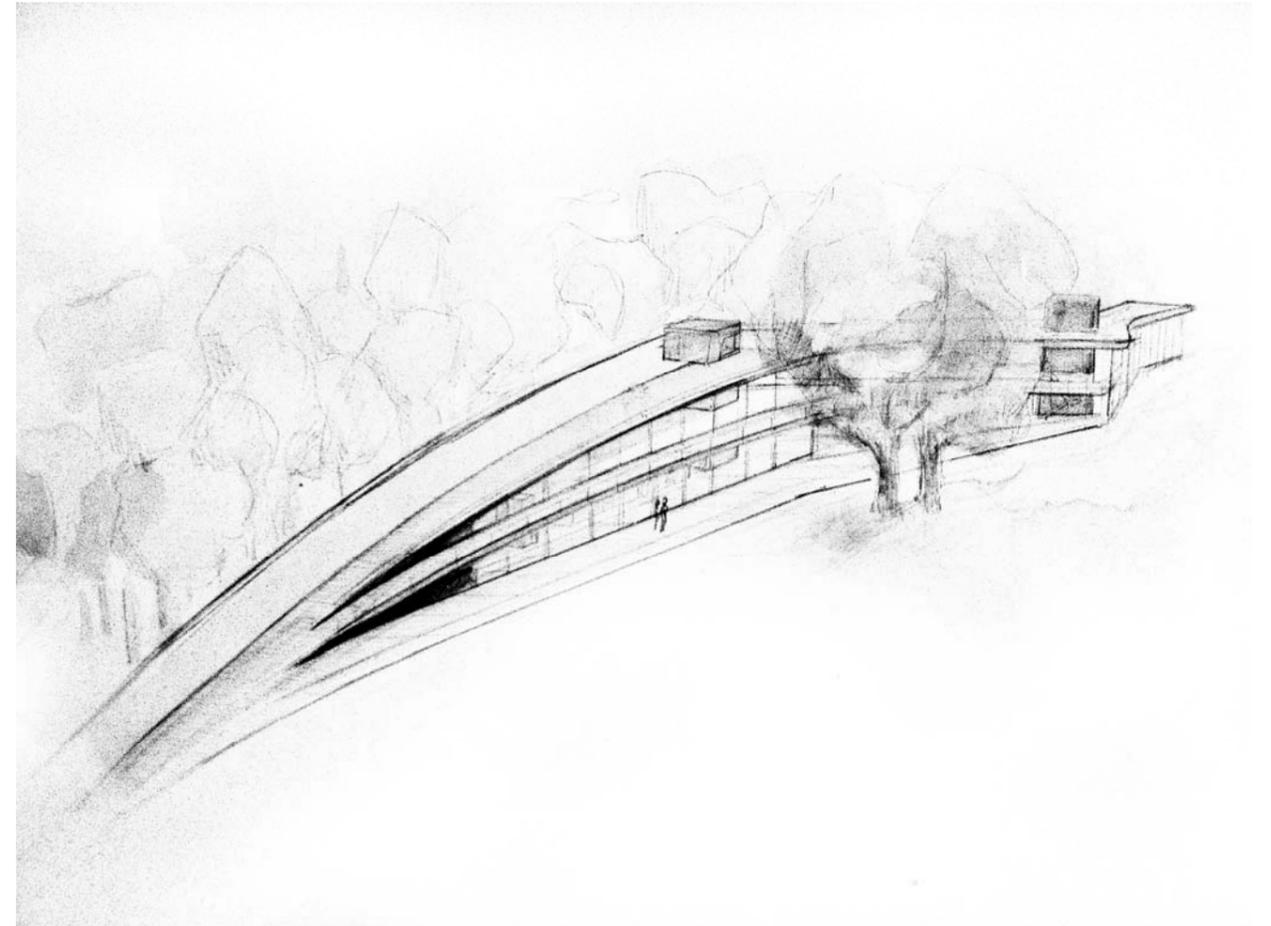
1.3.1 Ideas iniciales.

Tras analizar los condicionantes del lugar, del programa en sí, y en particular de las necesidades de un centro de estudios avanzados se establecieron unas consideraciones que se emplean como nexo conductor del proyecto:

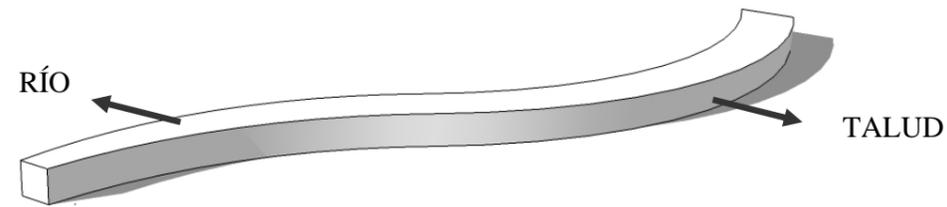
- _Entorno natural a respetar.
- _Importancia del recorrido sobre la parcela.
- _Máximo contacto posible con el entorno.
- _Espacio longitudinal continuo.
- _Importancia de la luz natural
- _Generación de zonas de descanso y relax

Decisiones de proyecto / Idea.

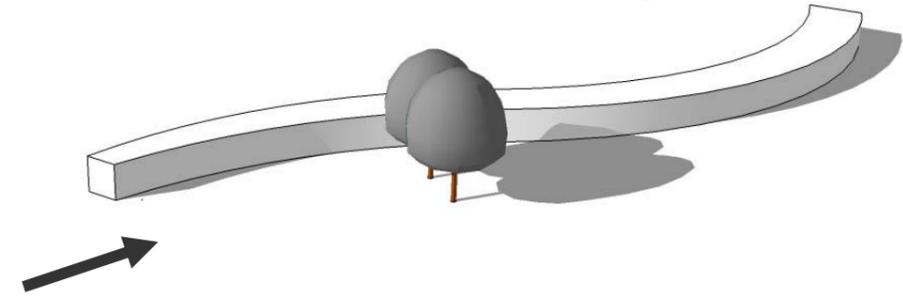
Tras estudiar el lugar de implantación se decide crear un volumen que se **desarrolle longitudinalmente** sobre el eje mayor de la parcela para que el edificio pueda participar de todo lo que pasa en los lindes del terreno (Río y Talud). De esta forma se fomenta la idea de **recorrer la parcela**, descartando la posibilidad de crear un edificio centrípeto que se concentre en un punto.



En respuesta a los diferentes usos del programa se busca crear espacios con **diferentes atmósferas** que puedan responder a las distintas necesidades de cada uno de ellos. La zona sur estará más relacionada con **el río** mientras la norte se aproxima más **al talud**. Esta decisión mas la intención de respetar y adaptarse a **la topografía** del lugar, crean una forma serpenteante que además mejora el recorrido de aproximación al mismo ya que rompe la monotonía de un recorrido lineal. El edificio se va descubriendo a medida que te aproximas. .

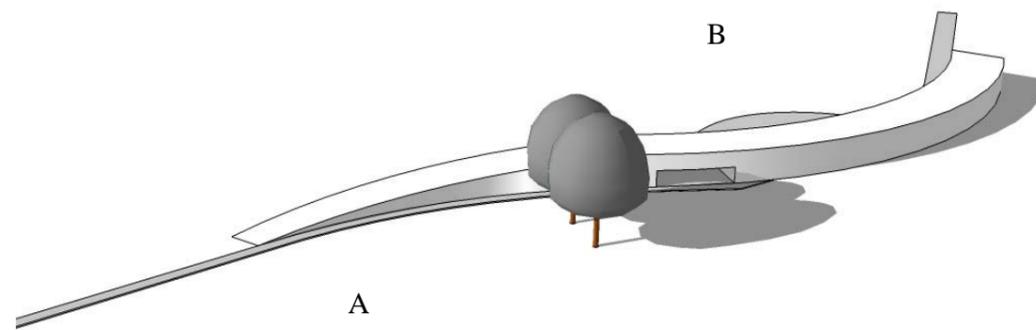


Con estas dos ideas básicas el proyecto empieza a responder al resto de condicionantes del entorno. En la implantación en el terreno se tiene en cuenta la situación de los dos nogales que existen en mitad de la parcela. El proyecto se sitúa de forma que los dos nogales ocultan parte del edificio desde el acceso principal, **mostrándose de una manera progresiva** durante la aproximación al mismo.

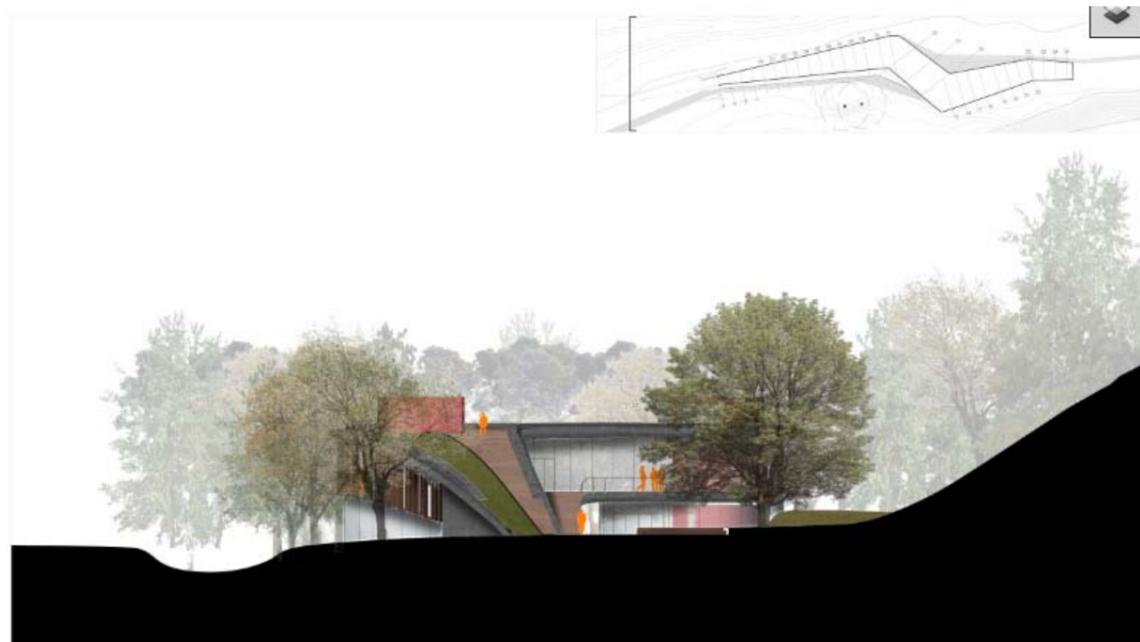
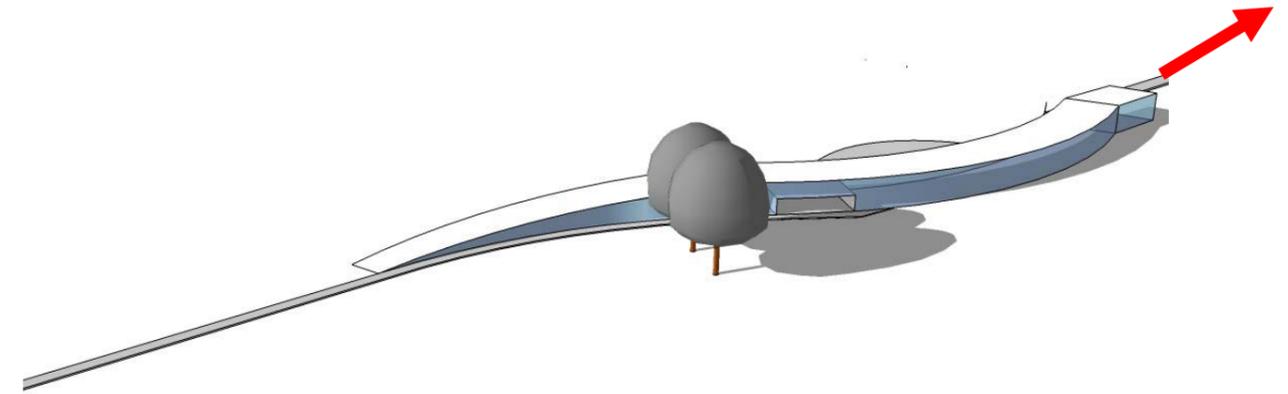


Se continua trabajando la percepción del edificio desde el acceso a la parcela (A), la siguiente decisión consiste en diseñar el camino de aproximación paralelo al edificio de esta forma se consigue que sea el mismo **edificio el que te vaya guiando por el recorrido**, además el edificio protege este recorrido mediante voladizos en sus cubiertas que crean zonas cubiertas. Aparece una zona cubierta central por la que se entra al edificio o simplemente se atraviesa, el edificio **mediante su geometría se apropia de parte del terreno**. (B)

Para fomentar una percepción mas progresiva se elimina el testero sur, con lo que la **cubierta pasa a ser vegetal** integrando algo mas al edificio en el entorno natural que le rodea.



El testero norte se dirige hacia una **vista privilegiada del balcón de Pilatos**. Los laterales del edificio se plantean en vidrio para **potenciar el contacto con la naturaleza** (que es lo que este centro investiga) desde el interior del mismo.

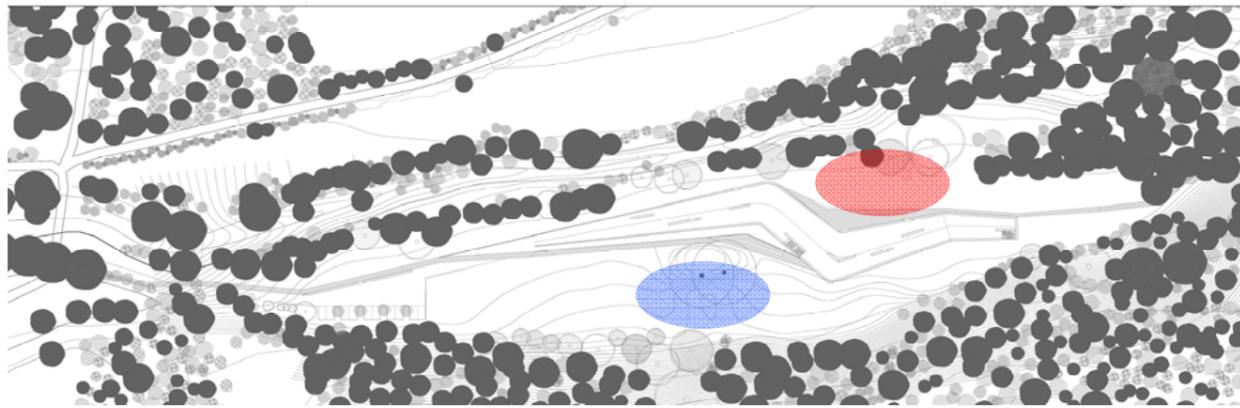


1.3.2 Descripción del proyecto.

De lo general a lo particular.

Tras la explicación de las principales medidas llevadas a cabo en el proyecto, voy a definir cada una de las partes que componen el proyecto y las actuaciones sobre ellas, para darle uniformidad al conjunto.

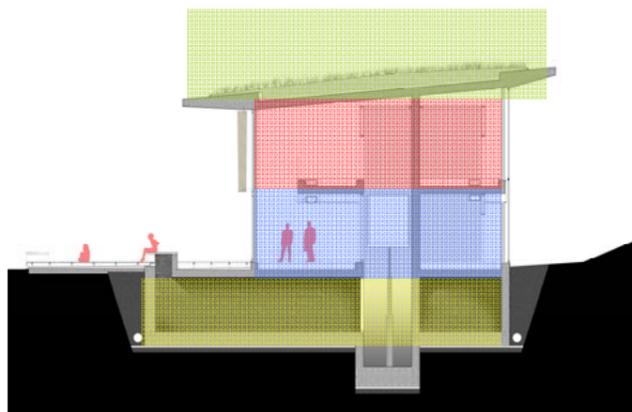
El proyecto tiene una forma irregular, similar a una S que se desarrolla sobre el eje norte sur de la parcela. Esta forma crea dos espacios que se comunican por un paso cubierto en el nivel inferior del edificio.



Zona A. Acceso, más público, abierto, amplio. (Usos asociados – circulación de acceso, corredores zona sur, salón de actos, aulas de seminarios. En nivel superior. Laboratorio y oficinas.

Zona B. Mas privado, tranquilo, acotado. (Usos asociados – Biblioteca, zona de investigadores)

El edificio posee 4 niveles diferentes: planta sótano, planta baja, planta primera y cubierta transitable. Los usos asociados a cada nivel son los siguientes: Instalaciones y almacén, usos públicos (biblioteca, aulas de seminario, salón de actos, zona café, etc.), usos privados (investigadores, administración, departamentos, laboratorios) y zona de relax o esparcimiento, respectivamente.



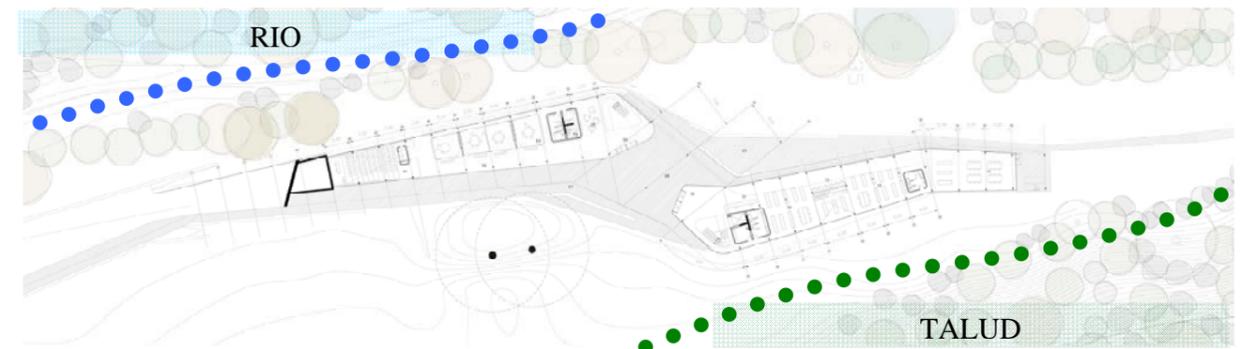
- _Zona relax o de esparcimiento
- _Usos Privados (Investigadores, Departamentos, administración, laboratorios)
- _Usos públicos (Salón de actos, aulas de seminario, biblioteca)
- _Instalaciones y almacén.

Planta baja.

Como ya hemos visto en la sección anterior, en la planta baja se concentran todos los usos públicos del centro.

Concepto. Dentro de los usos públicos se distinguen dos grupos de actividades según sus necesidades comunes. De un lado tenemos la biblioteca, con sus zonas de lecturas, consulta etc. que necesitan un ambiente de silencio y concentración, y por otro lado están las aulas de seminarios y salón de actos que están enfocados a una serie de actividades más dinámicas y con una concentración de personas relativamente importante. Cada uno de estos grupos de actividades los posicionaremos relacionándose con el elemento natural que más les convenga.

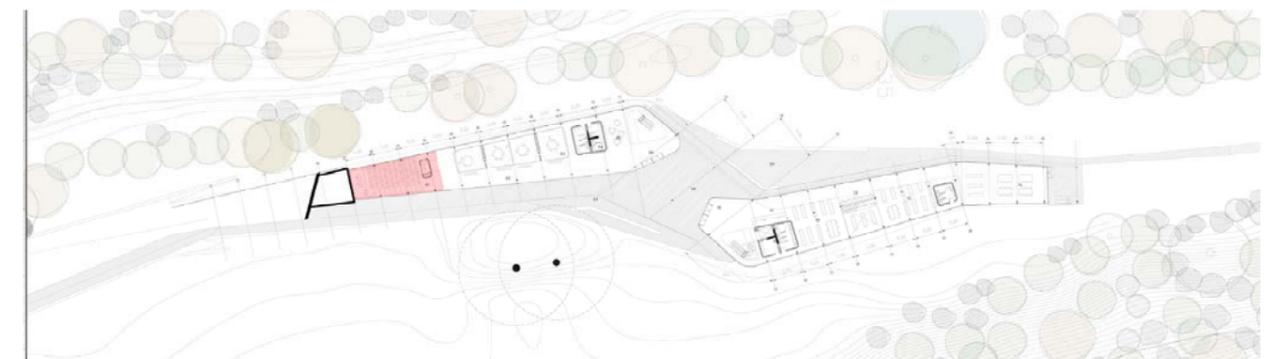
El río con su movimiento continuo de agua, murmullo, y actividad queda ligado a la zona sur de actividades más dinámicas, mientras el talud tiene una relación más cercana con la biblioteca por la tranquilidad, serenidad y seguridad que este aporta, favoreciendo un clima adecuado de concentración.



Salón de actos.

Sup. 100 mts²

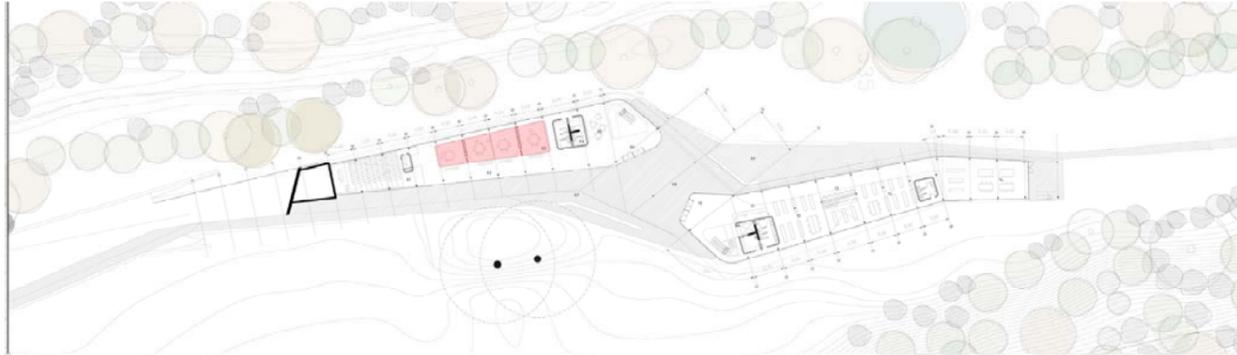
El salón de actos está situado en el extremo sur del edificio. Se trata de un salón pequeño, con capacidad para 100 personas, los laterales del recinto son de vidrio como toda la fachada del edificio pero dispone de un sistema de cortinas que hacen posible el oscurecimiento de todo el local. Cuando el sistema de oscurecimiento no está desplegado el salón de actos se entiende como una **continuación del espacio de comun.** Esto le permite albergar **diferentes tipos de eventos**, desde presentaciones digamos normales que requieren de un espacio cerrado y baja intensidad lumínica hasta charlas o coloquios más informales en los que se puede estar disfrutando al mismo tiempo del entorno y la luz natural.



Aulas de seminarios.

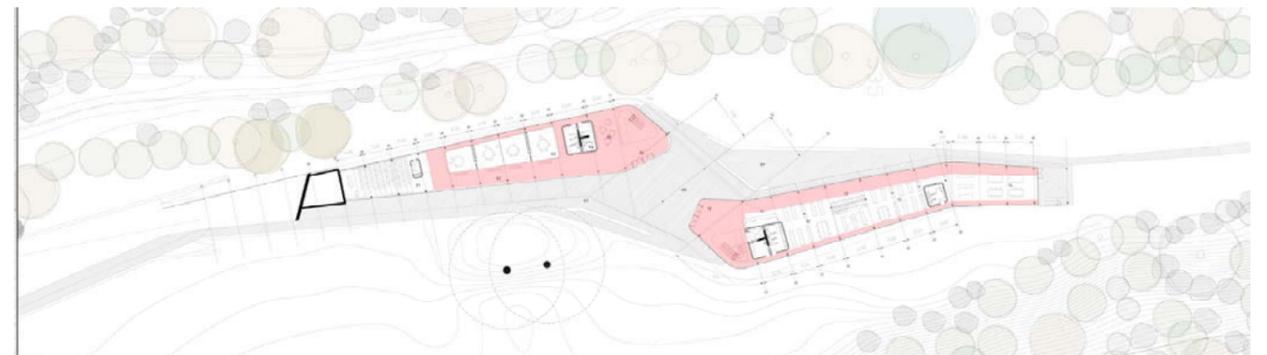
Sup. 97,5 mts²

Situadas entre el salón de actos y el núcleo de servicios. Se disponen cuatro aulas con tamaños que oscilan entre los 21,50 mts² hasta los 27,95 mts². Su disposición en planta permite combinar las dos aulas centrales obteniendo un espacio de 47,50 mts². Todas las aulas cuentan con espacio de almacenamiento.



Espacios de circulaciones / zonas descanso.

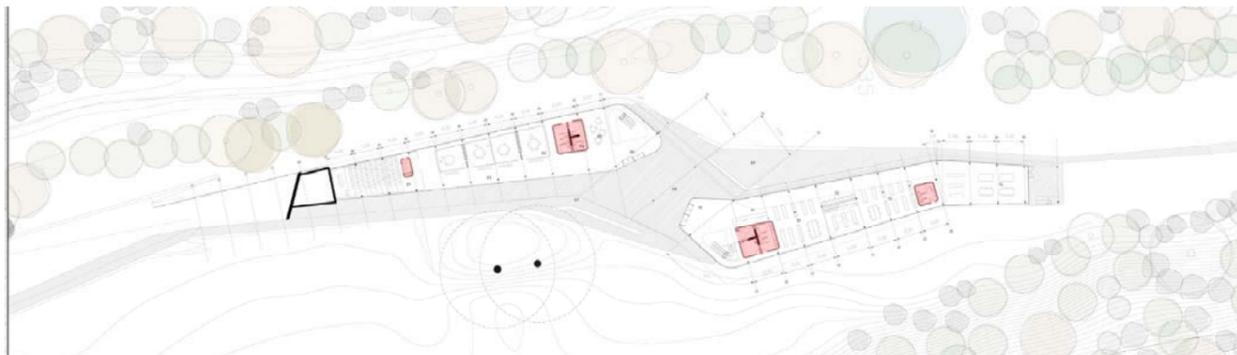
Los espacios de circulaciones se disponen entre el espacio exterior y las actividades de forma que actúan como filtro. Al ser espacios de tránsito no es una molestia que reciban mayor radiación solar directa, gracias a ello colaboran en la climatización del edificio.



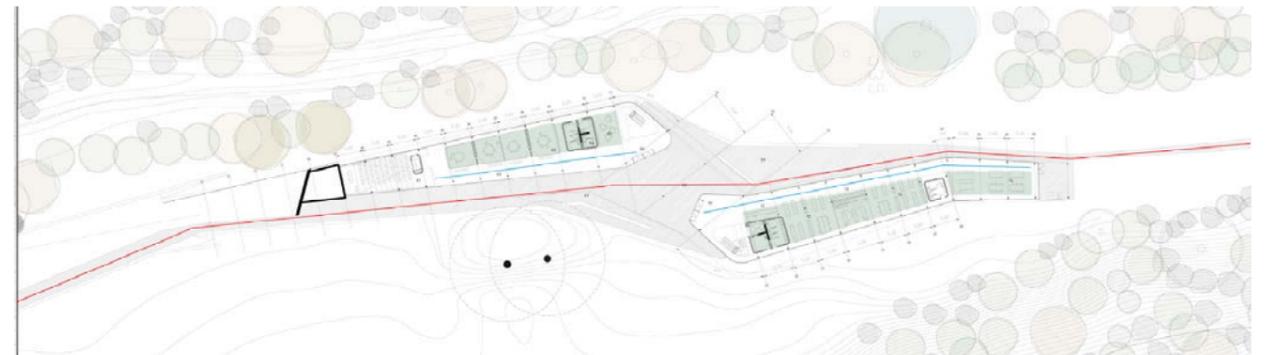
Núcleos de servicios

Sup. 6 mts² 27,35 mts² 34,35 mts² 11,50 mts²

Existen cuatro núcleos de servicio en la planta baja. Dos de ellos albergan en su interior pantallas de hormigón necesarias para arristrar al conjunto del edificio ante acciones horizontales. Se aprovecha estos núcleos para el paso de instalaciones, disposición de servicios y elevador hidráulico.

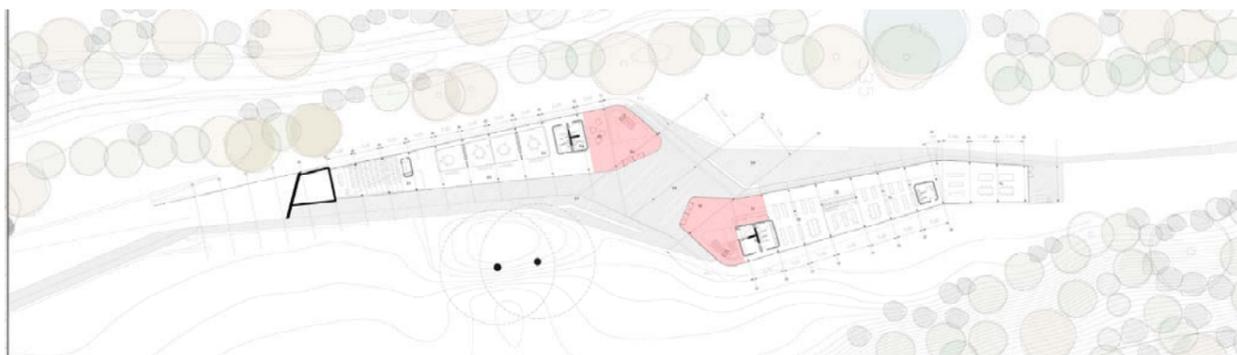


Observemos ahora las circulaciones exteriores (rojo), circulaciones interiores (azul) y su relación de filtro con las áreas de trabajo (verde)



Vestíbulos.

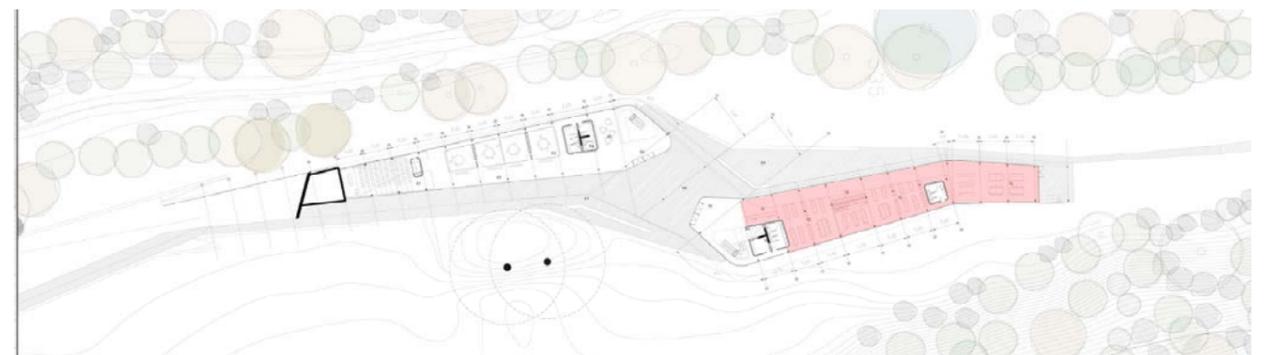
En el nivel inferior existen dos vestíbulos o espacios de acceso, cada uno de aproximadamente 90 mts². En dichos vestíbulos se disponen las escaleras que comunican a través de una doble altura con el nivel superior.



Biblioteca.

Sup. 440,25 mts²

La biblioteca se encuentra en la parte norte del edificio, comprende dos niveles. En el superior se encuentran los investigadores, en el inferior las zonas de consulta, mediática, sala de lectura etc. Las zonas de circulación tiene doble altura comunicando con el nivel superior. En el extremo norte se encuentra una sala de lectura con doble altura y vistas al balcón de Pilatos.

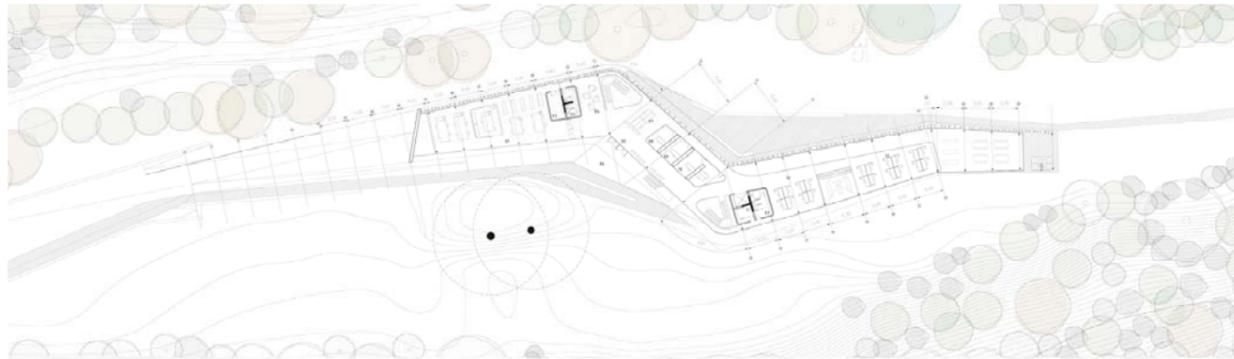


Planta Primera.

En la planta primera se concentran todos los usos privados del centro.

Concepto. El nivel superior esta diseñado como un espacio diáfano sobre el cual se disponen las diferentes zonas de trabajo, habitáculos acristalados para despachos y núcleos de servicio. Los núcleos de servicios existentes en este nivel no llegan hasta la cubierta, solo alcanza ese nivel las pantallas de hormigón y los pilares, esto ayuda a darle continuidad al espacio que queda por debajo de la cubierta.

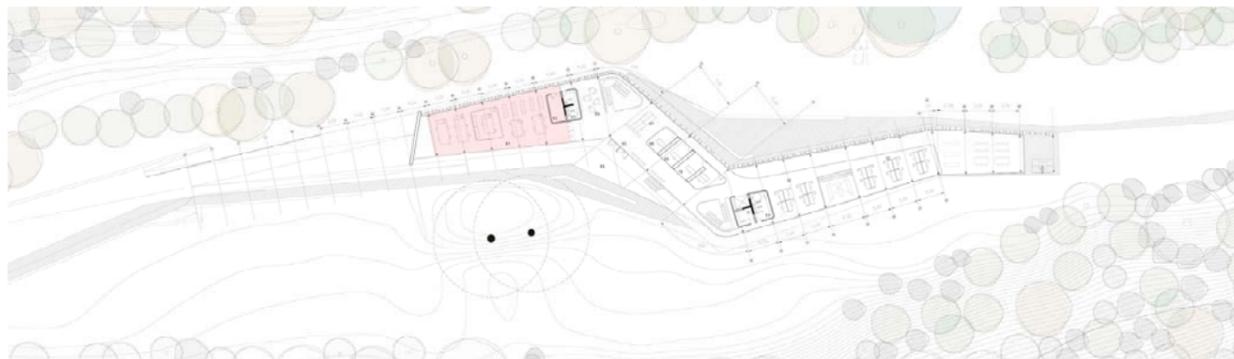
Tiene un acceso independiente a través de una plataforma que surge de la cubierta y se convierte en una amplia terraza orientada a sur.



Laboratorio

Sup 210mts²

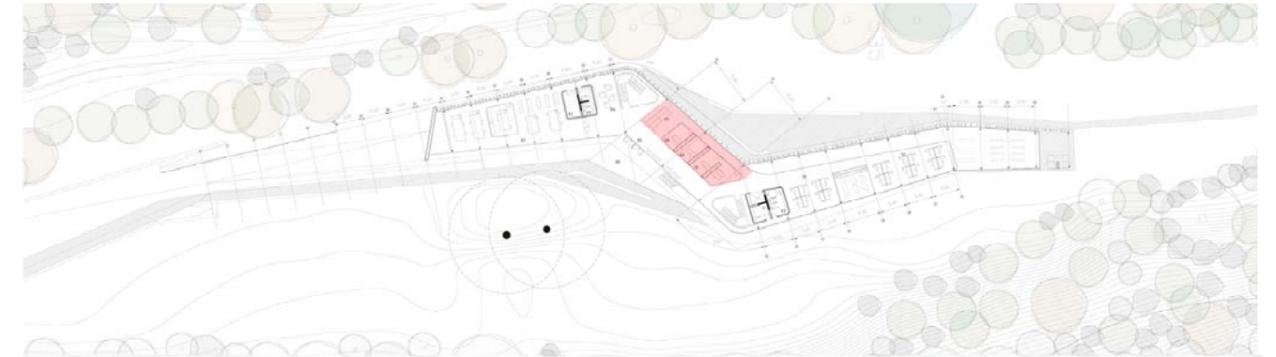
El laboratorio debido a los su propia naturaleza necesita poder aislarse del resto del espacio, por cuestiones de seguridad y funcionamiento, por lo que es la única estancia que esta delimitada por cerramientos. Contiene un pequeño almacén para las muestras que necesiten condiciones especiales.



Departamentos / Administración.

Sup: 110mts²

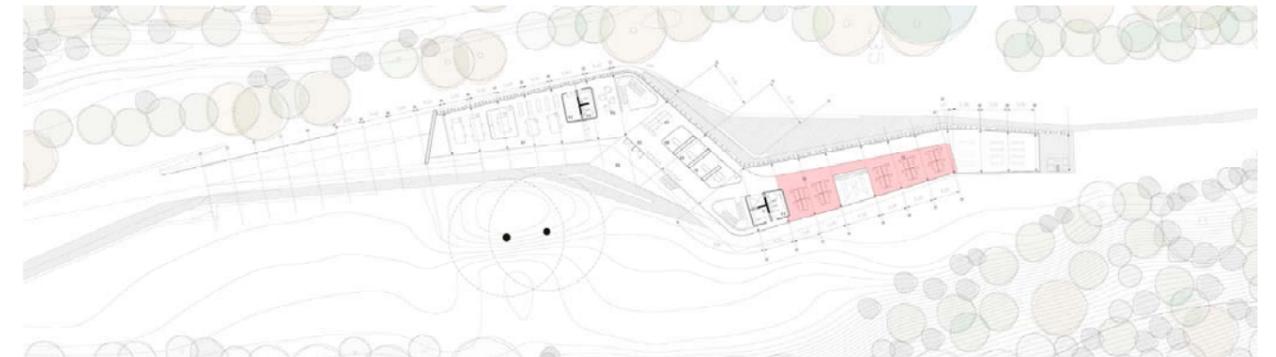
La zona de oficinas incluye los departamentos y la administración. Consta de dos áreas diferenciadas, por un lado tenemos las zonas de trabajo que se incluyen el gran espacio diáfano, y por el otro se encuentran los despachos, habitáculos delimitados por vidrio para tener la intimidad requerida.



Zona investigadores

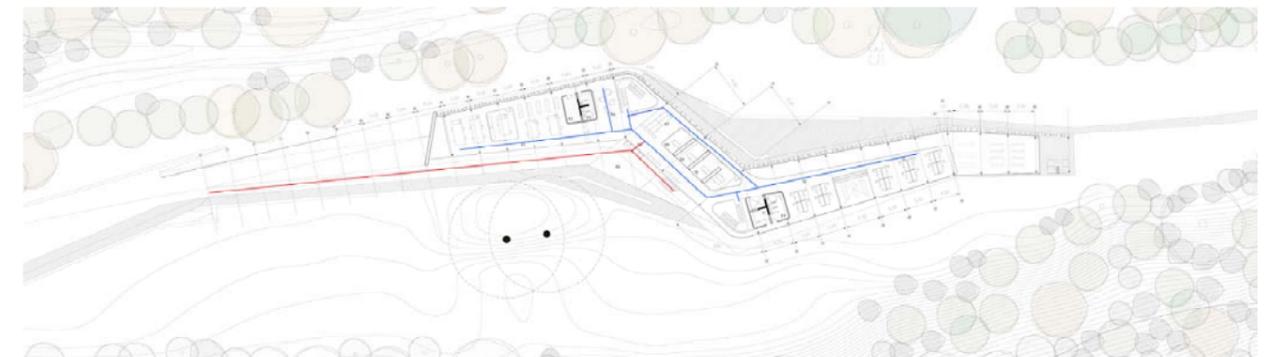
Sup: 195 mts²

Los investigadores requieren una fuerte relación con la biblioteca, pero en cambio necesitan un espacio propio separado de la zona publica. Por ello, y siguiendo con la idea de diferenciar las zonas publicas y privadas según niveles, se sitúan en el nivel superior de la biblioteca, pero comunicada con ella mediante una escalera y grandes zonas de vacío con doble altura para conectar visualmente ambos espacios.



Circulaciones .

Rojo- Circulación exterior. Azul – Circulación interior

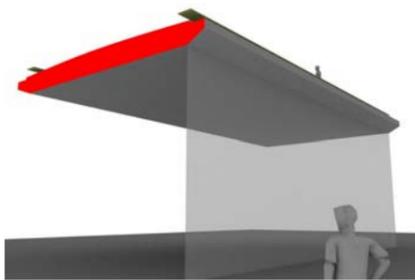
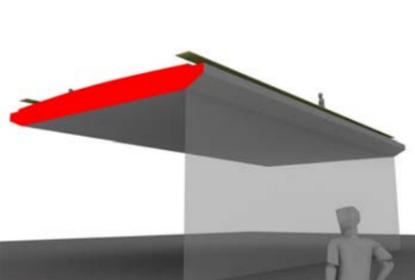
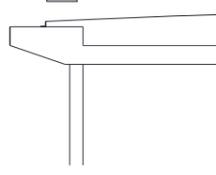
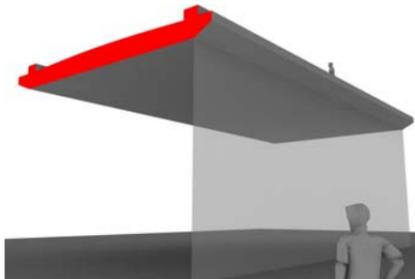
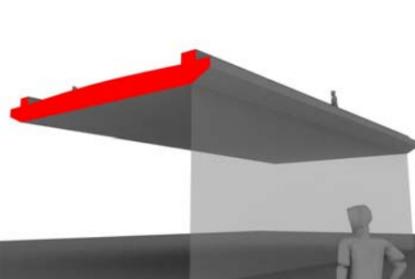
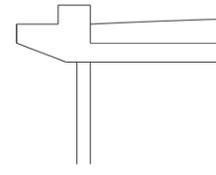
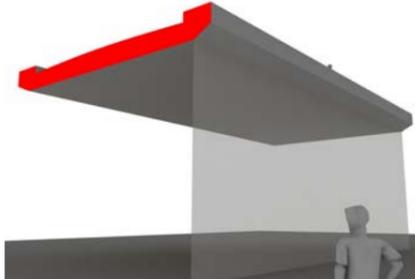
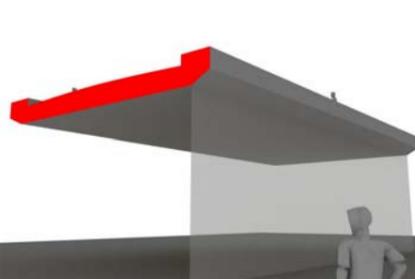
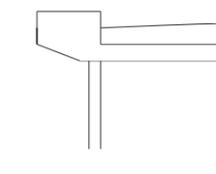


PLANTA CUBIERTA.

Concepto. El nivel de la cubierta se entiende como una zona de esparcimiento y relax de los usuarios del edificio, aunque también puede ser utilizada por personas ajenas al mismo ya que esta se eleva desde cota cero. La cubierta se proyecta como un elemento continuo desde el arranque hasta el final de su desarrollo bajo la cual se construye el centro. Se trata de una cubierta vegetal que se eleva desde el terreno hasta alcanzar las dos alturas del edificio.

Con la intención de que no aparezcan en la cubierta elementos de servicios no controlados, como suntuos, rejillas de ventilación, o incluso barandillas necesarias por seguridad, se estudia la sección de la misma para dar solución a todos esos elementos. Se presta especial atención a la percepción de la cubierta desde el exterior.

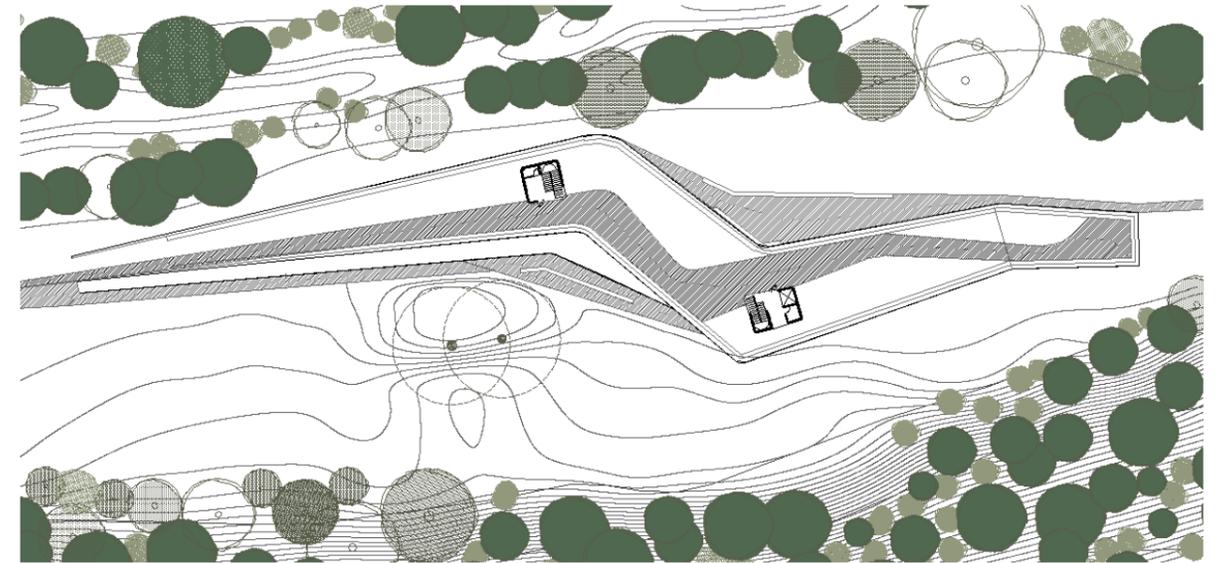
A continuación se puede observar una tabla comparativa con distintas secciones propuestas para la cubierta y como son vistas desde la planta baja:

Vista zonas altas	Vistas zonas medias	Sección	Opción
			A
			B
			C

Finalmente fue la opción 2 la elegida, principalmente por su canto escalonado que permite ocultar parte del mismo con lo que la cubierta se aligera al paso que ofrece un banco perimetral continuo que hace posible prescindir de barandillas.

Elementos de seguridad, banco perimetral elevado 350mm sobre la cubierta con una anchura suficiente para que no exista riesgo de caída. Esta maniobra nos permite prescindir de barandillas.

Elementos de ventilación, se concentran en dos patinillos en los dos núcleos rígidos que suben a cubierta.



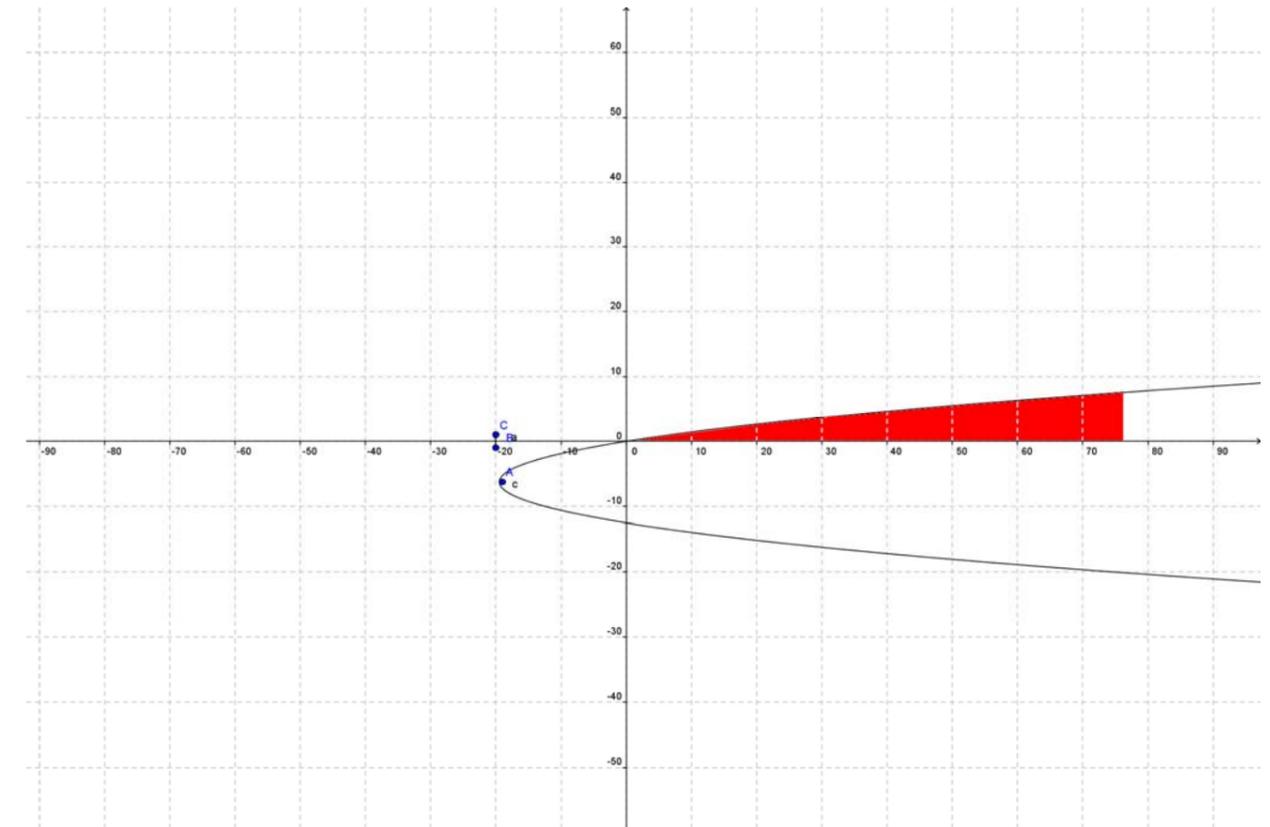
Elementos estructurales. La cubierta es soportada por una serie de pórticos con pilares metálicos. La luces se resuelven con vigas de canto con el descuelgue por la parte superior con lo que la parte visible queda como un plano continuo. En la parte exterior la capa de tierra vegetal oculta el canto de las vigas. Este apartado se describirá más profundamente en el apartado 2. *Memoria constructiva.*

PARAMETRIZACION DE LA CUBIERTA.

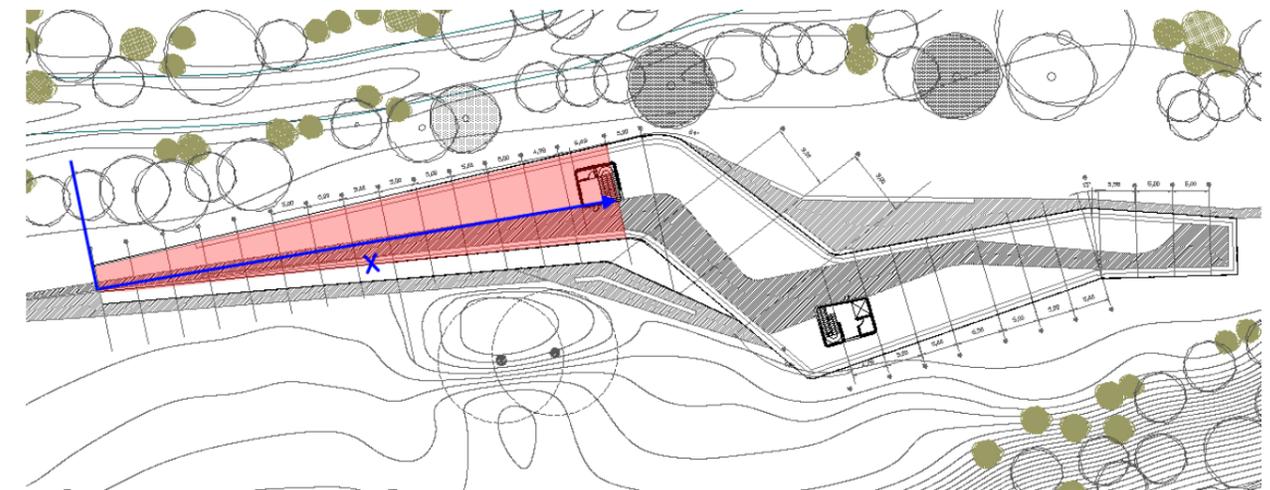
Al tener que construir una curva se decidio parametrizar el trazado de forma que entrando con un valor X correspondiente a la distancia en planta desde el origen, obtuvieramos una valor en Y correspondiente a la altura de la cubierta en ese tramos. De esta forma, se facilita el trazado y regularizacion de la curva de la losa de la cubierta.

Para la parametrizacion de la cubierta se divide en tres zonas diferentes, cada una tendra su propia formula, origen de coordenadas e intervalo valido. Al tratarse de parabolos, cada valor de X nos da dos valores posibles de Y uno negativo y otro positivo, en este caso el valor a real es el positivo.

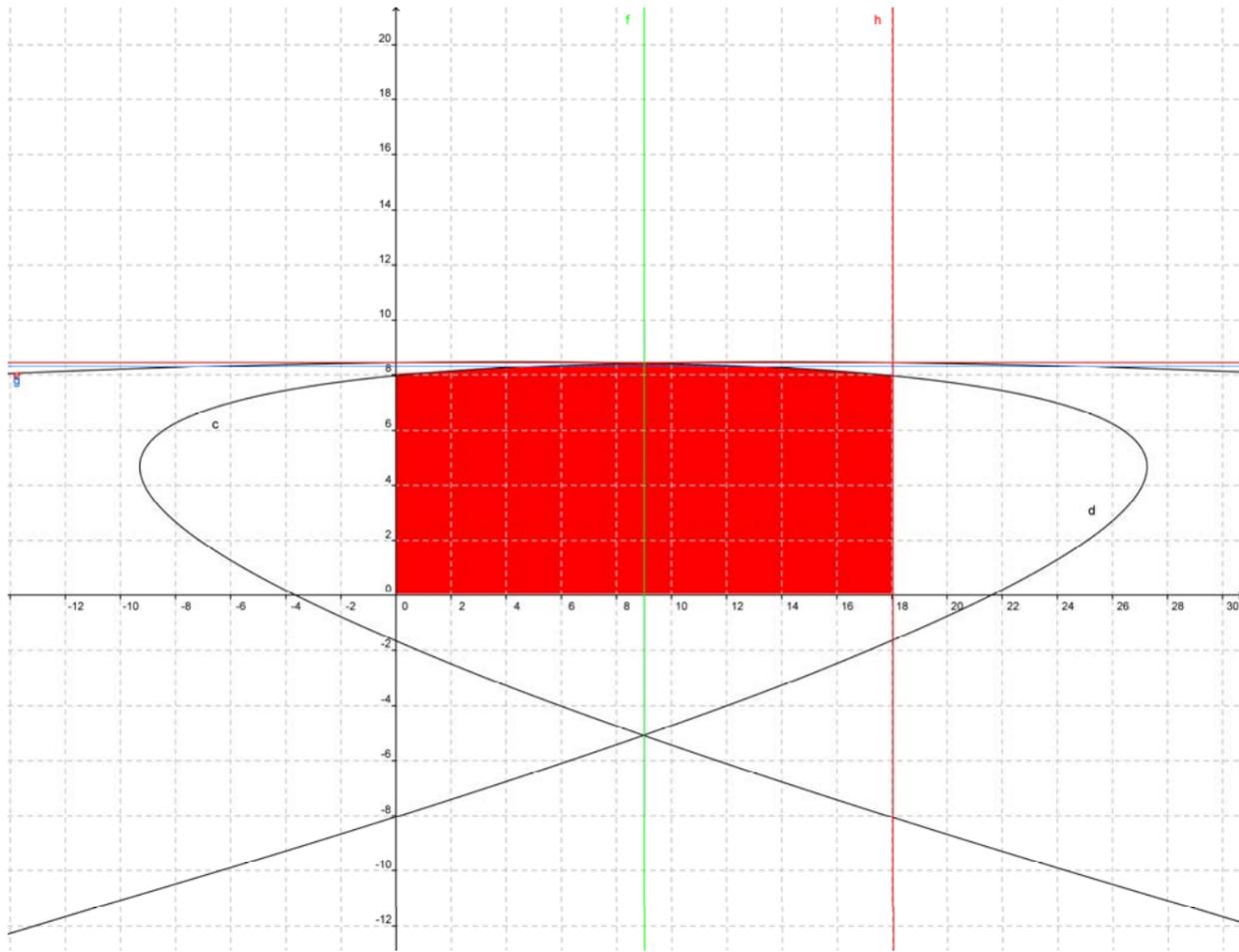
Tramo 1.



Tipo de función: Parábola.
Ecuación : $4y^2 - 8x + 49.96y = 0$
Intervalo X [0, 76,6]



Tramo 2.



Tipo de función: Intersección de dos Parábolas.

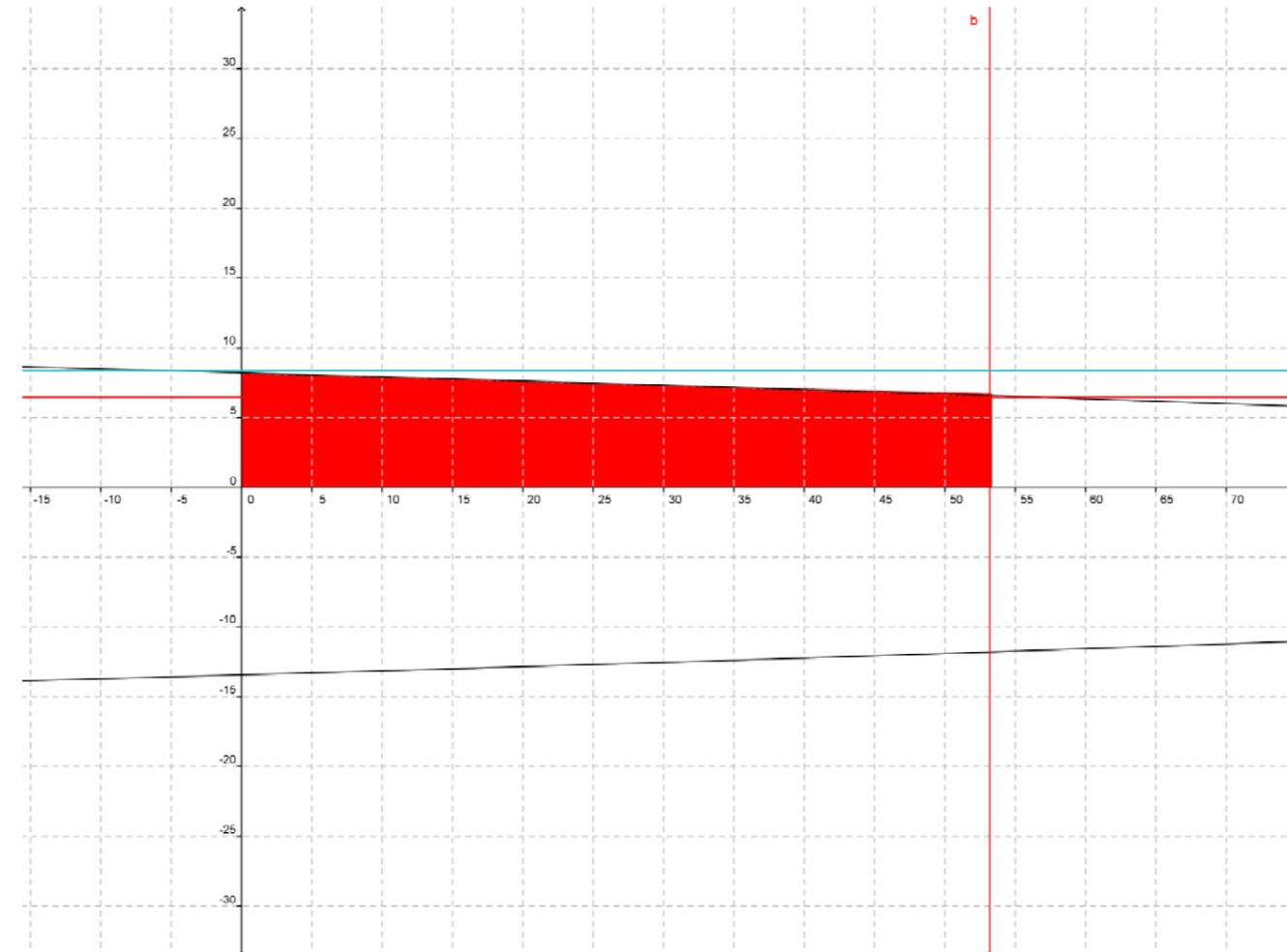
Ecuación : $0.53x^2 + 6.48xy + 19.71y^2 - 69.64x - 124.25y = 261.75$

Intervalo X [0, 9]

Ecuación : $0.53x^2 - 6.48xy + 19.71y^2 + 69.64x - 124.25y = 261.75$

Intervalo X [9, 18]

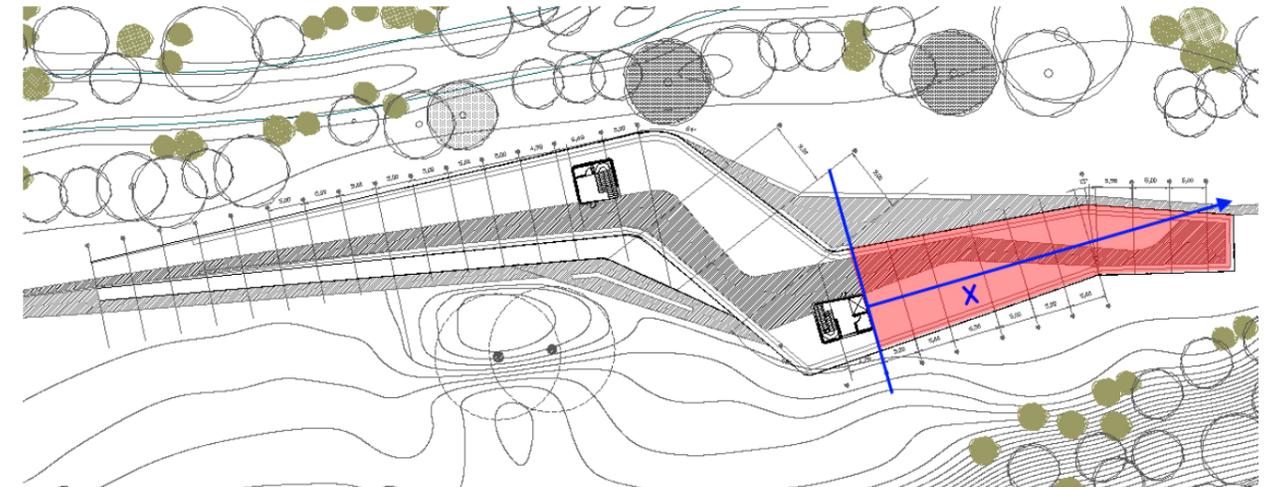
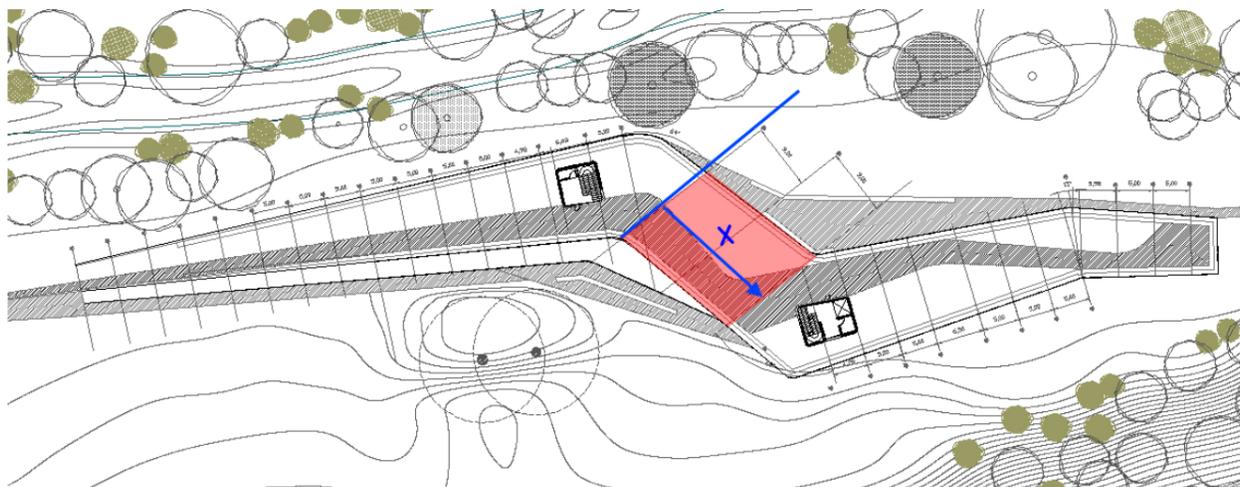
Tramo 3



Tipo de función: Parábola.

Ecuación : $100y^2 + 61.33x + 523.56y = 11019.83$

Intervalo X [0, 53.20]



Cuadro de superficies.

Salón de actos	100
----------------	-----

Aulas de seminario	97,6
--------------------	------

Aula 1	21,65
Aula 2	22,85
Aula 3	24,85
Aula 4	28,25

Total	97,6
-------	------

Zona café	62,5
-----------	------

P Baja	31,25
P Primera	31,25

Total	62,5
-------	------

Vestíbulo	184,5
-----------	-------

Norte	92,85
Sur	91,65

Total	184,5
-------	-------

Biblioteca	440,2
------------	-------

Control / Prestamos	28,2
Sala 1	121,35
Sala 2	115,5
Sala 3	120,85
Multimedia	26,65
Varios	27,65

Total	440,2
-------	-------

Laboratorio	210,35
-------------	--------

Almacén	45
Zona trabajo	165,35

Total	210,35
-------	--------

Departamento	74,45
--------------	-------

Zona trabajo	42,75
Despacho 1	15,35
Despacho 2	16,35

Total	74,45
-------	-------

Administración	34,3
----------------	------

Zona trabajo	17,95
Despacho	16,35

Total	34,3
-------	------

Investigadores	195,75
----------------	--------

Zona 1	85,7
Zona 2	110,05

Total	195,75
-------	--------

Aseos	85,15
-------	-------

Bloque 1 PB	27,35
Bloque 2 PB	16,35
Bloque 3 PB	11,6
Bloque 1 P1	13,5
Bloque 2 P1	16,35

Total	85,15
-------	-------

Instalaciones	135,9
---------------	-------

Ins P 1	9,25
Ins P B	9,25
Ins P Sot	117,4

Total	135,9
-------	-------

Almacén	60
---------	----

Varios	270,95
--------	--------

Circ Sot	40
Circ P1	115
Circ PB Sur	115,95

Total	270,95
-------	--------

Total Sup Planta Primera	700,2	35,88%
--------------------------	-------	--------

Total Sup Planta Baja	1034,05	52,98%
-----------------------	---------	--------

Total Sup Planta Sótano	217,4	11,14%
-------------------------	-------	--------

Total Edificio	1951,65
----------------	---------

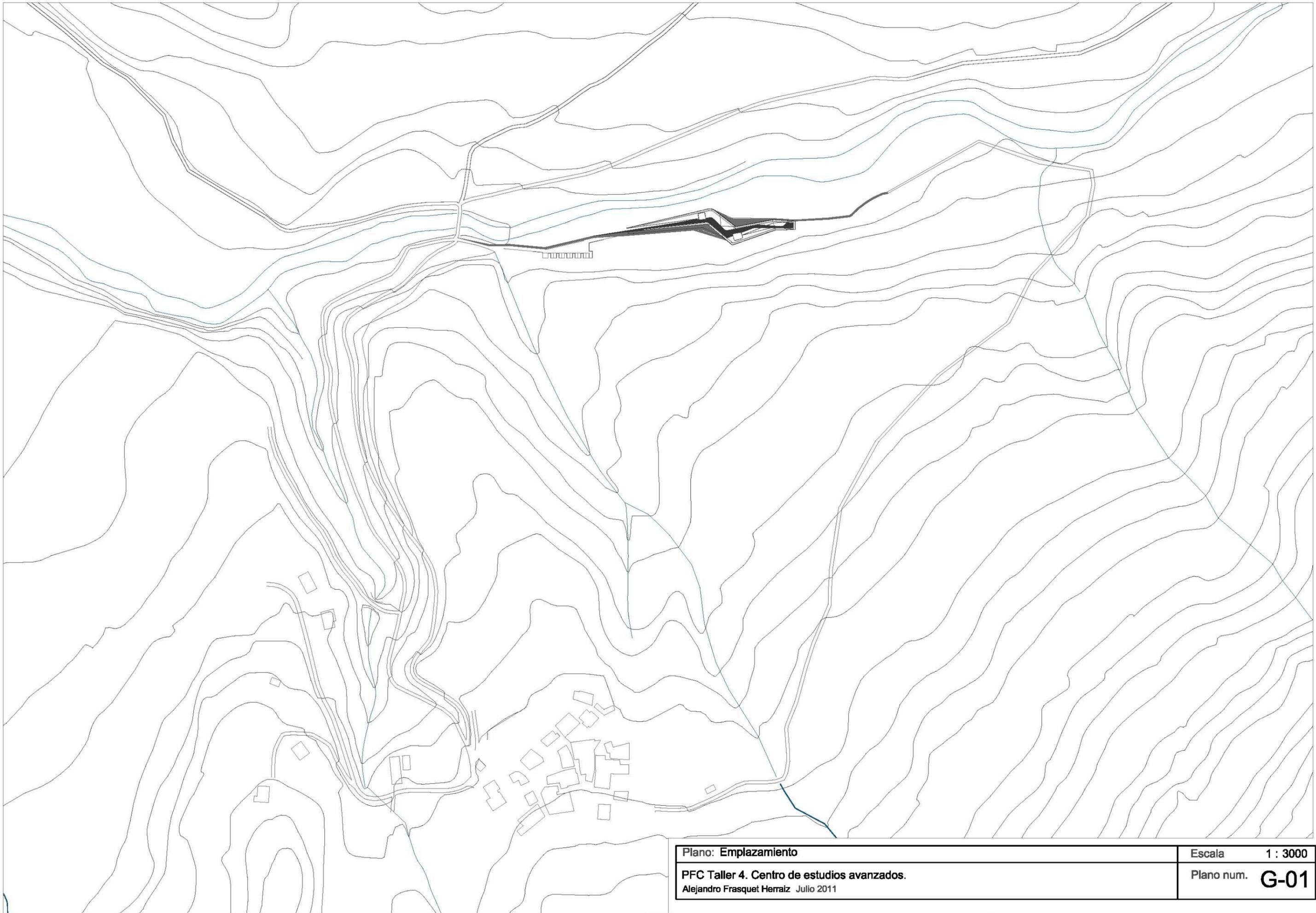
DOCUMENTACION GRAFICA

Planos generales

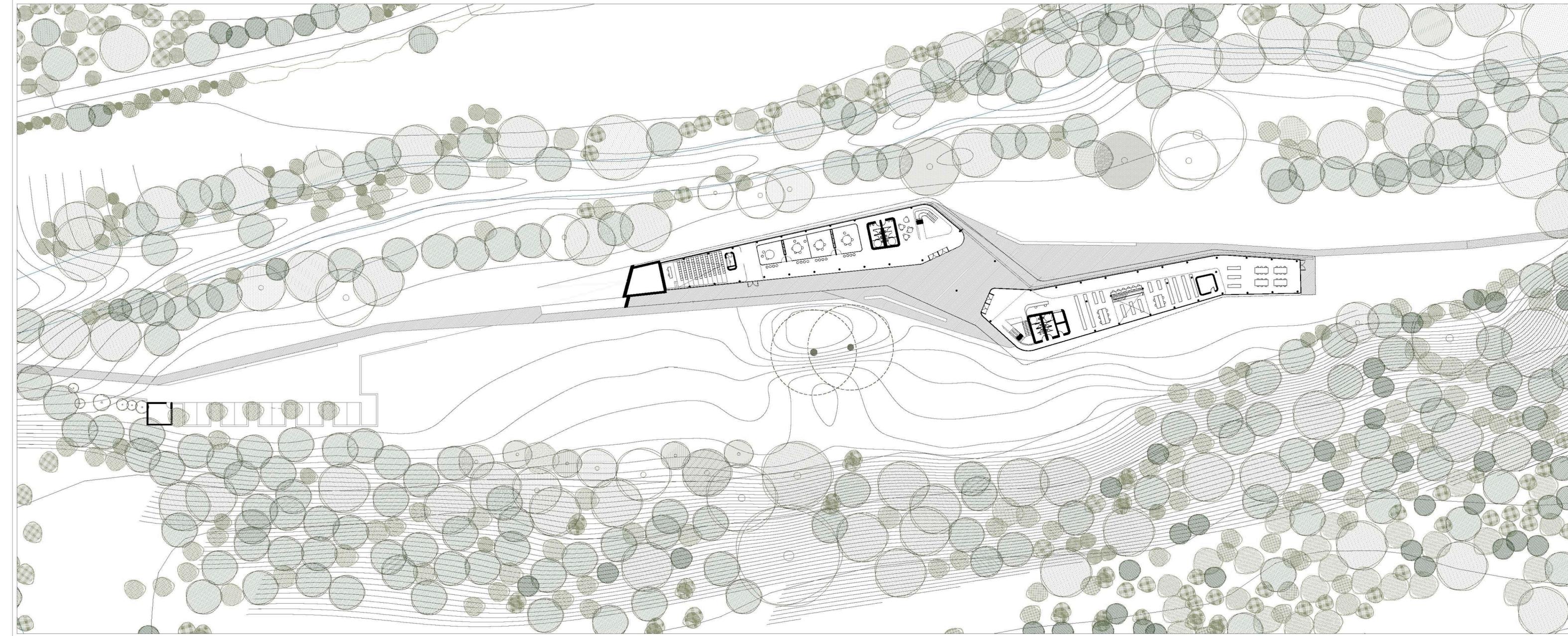
_Emplazamiento	E 1:3000
_Plantas integradas en el entorno	E 1:500
_Alzados integrados en el entorno	E 1:500
_Secciones integradas en el entorno	E 1:500
_Vistas generales del proyecto integrado en el entorno	

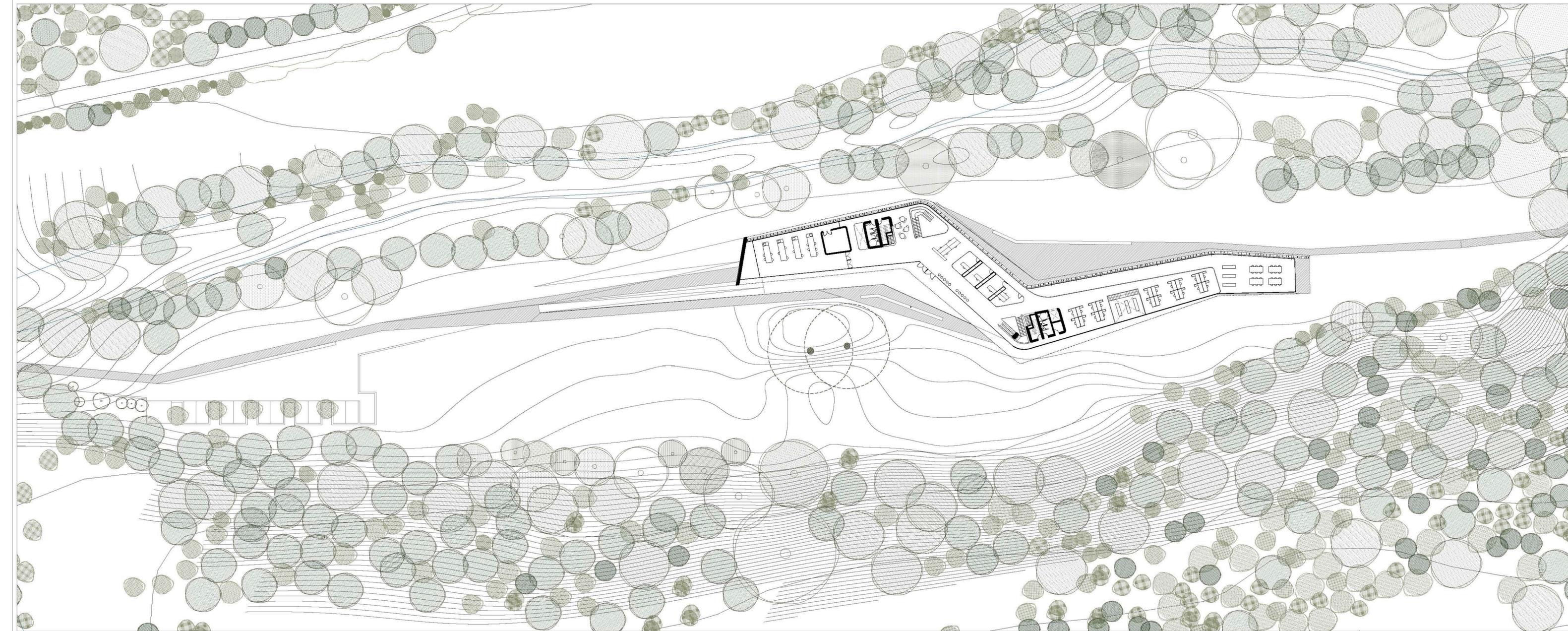
Planos descriptivos de todo el proyecto

_Planta de urbanización	E 1:200
_Plantas de distribución	E 1:200
_Plantas de cotas y superficies	E 1:200
_Planta cubierta	E 1:200
_Alzados	E 1:200
_Secciones	E 1:200



Plano: Emplazamiento	Escala 1 : 3000
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. G-01



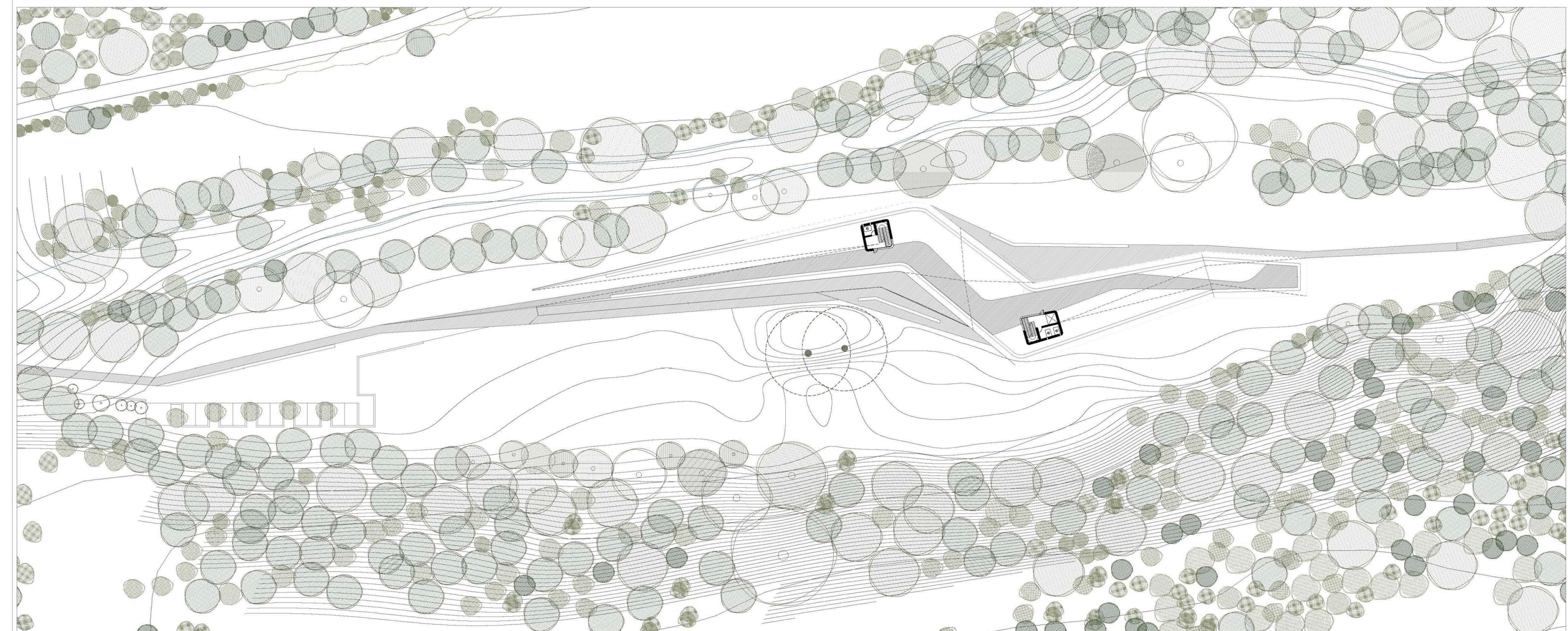


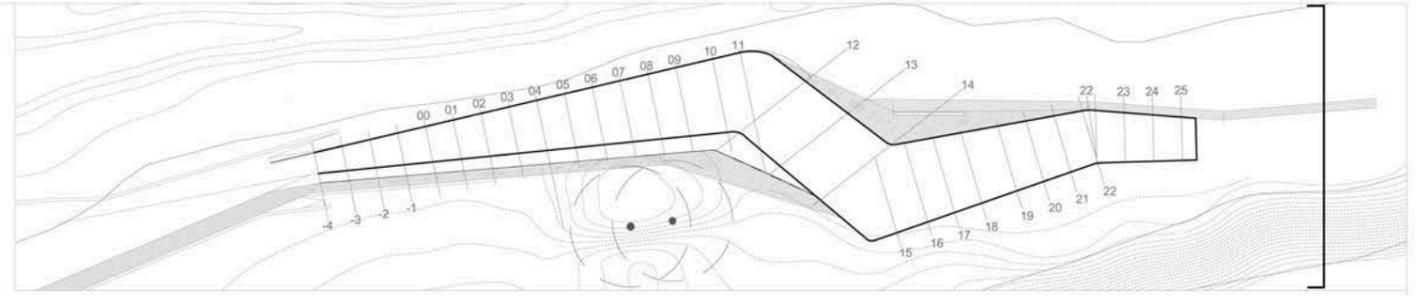
Plano: Planta primera con entorno

PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasquet Herranz Julio 2011

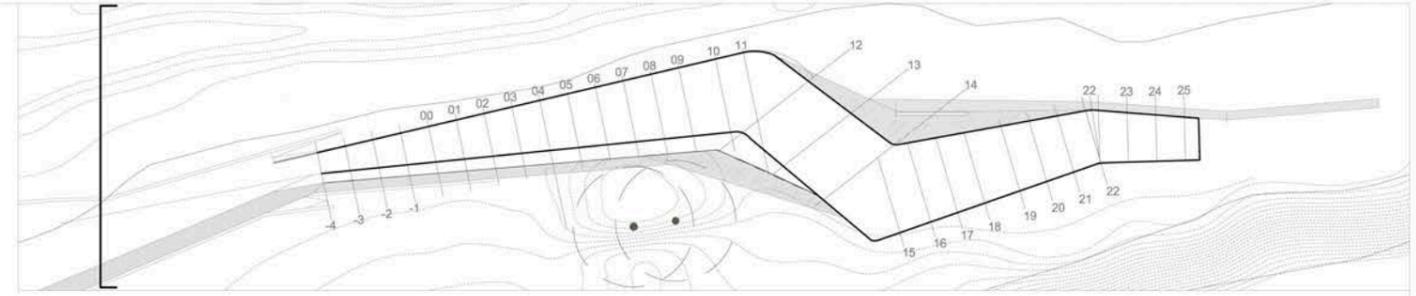
Escala 1 : 500

Plano num. G-03





Plano: ALZADO NORTE	Escala 1 : 500
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. G-05

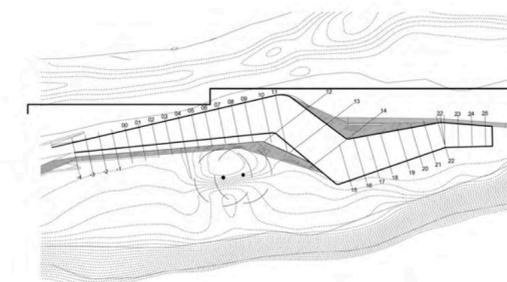


Plano: ALZADO SUR

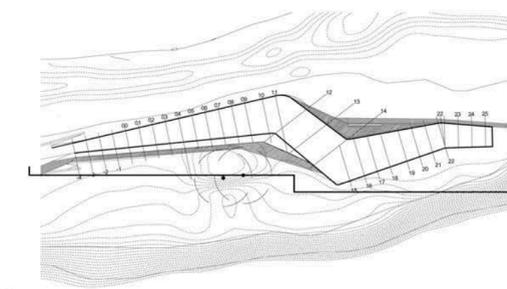
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

Escala 1 : 500

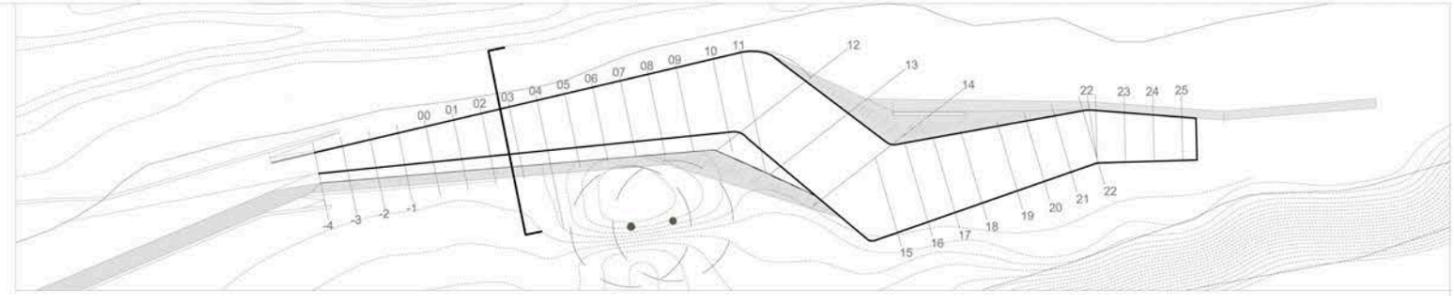
Plano num. **G-6**



Plano: ALZADO OESTE	Escala 1 : 500
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. G-7



Plano: ALZADO ESTE	Escala 1 : 500
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. G-8

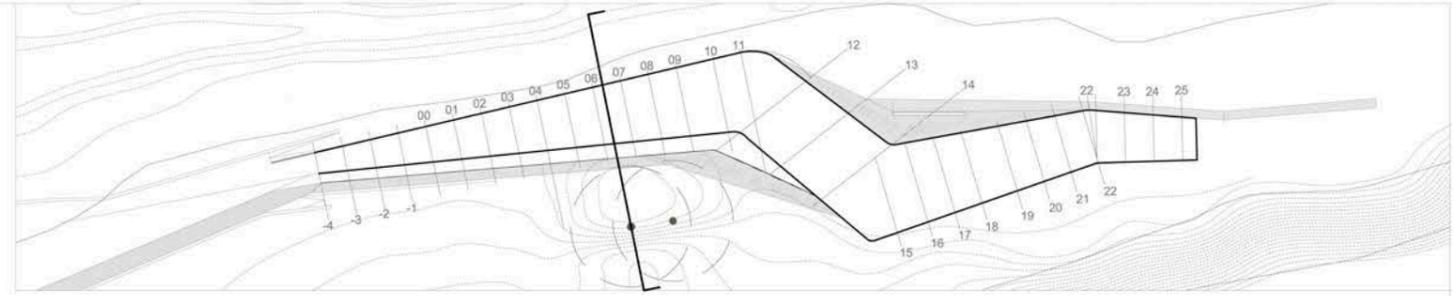


Plano: SECCIÓN AA

PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

Escala 1 : 500

Plano num. G-9

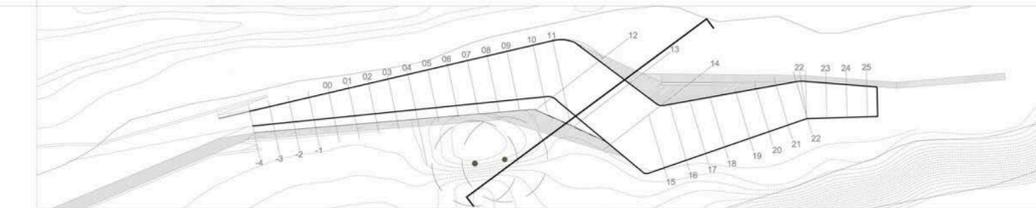


Plano: SECCION BB

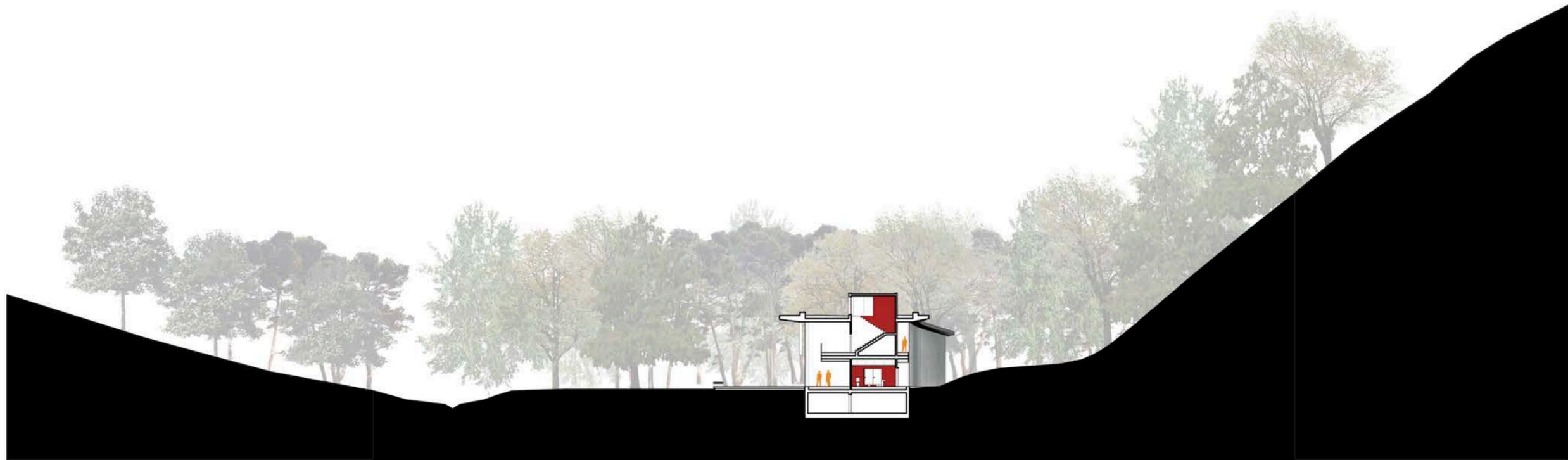
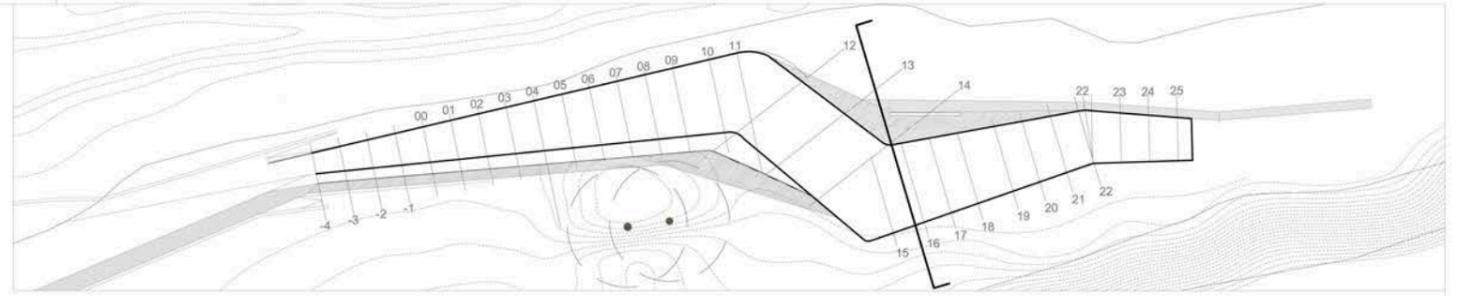
Escala 1 : 500

PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

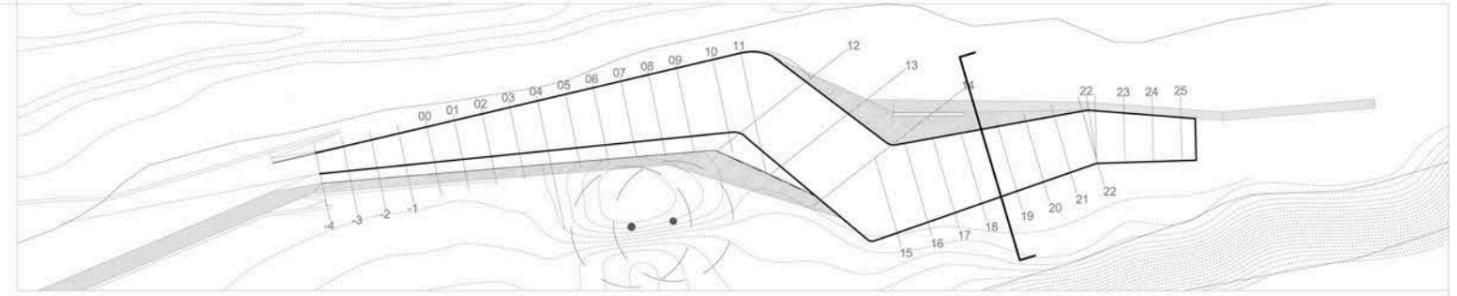
Plano num. **G-10**



Plano: SECCIÓN CC	Escala 1 : 500
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. G-11



Plano: SECCION DD	Escala 1 : 500
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. G-12

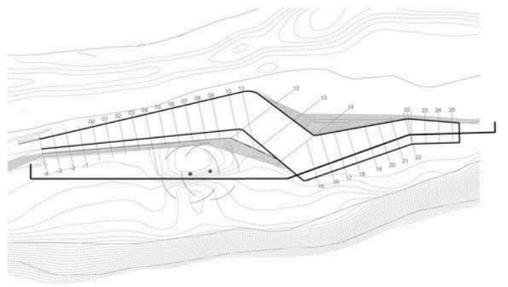


Plano: SECCION EE

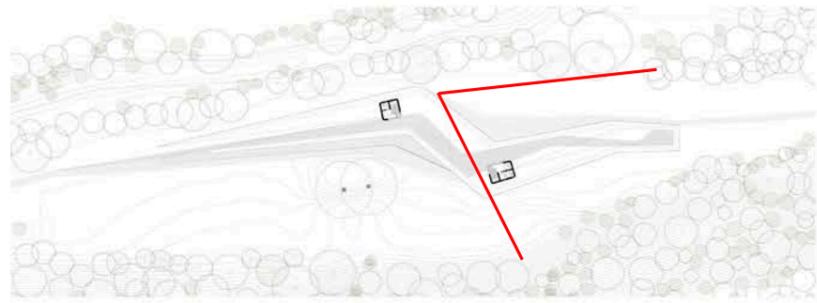
Escala 1 : 500

PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

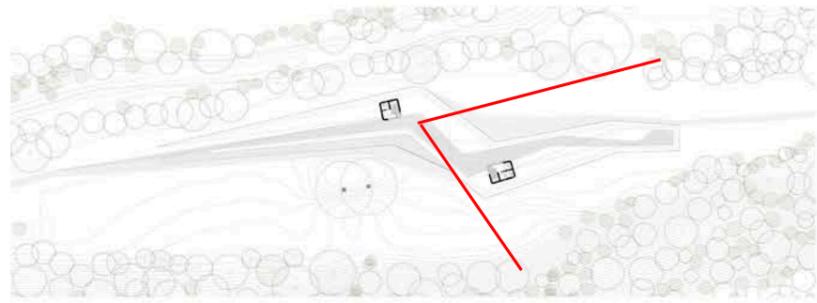
Plano num. **G-13**



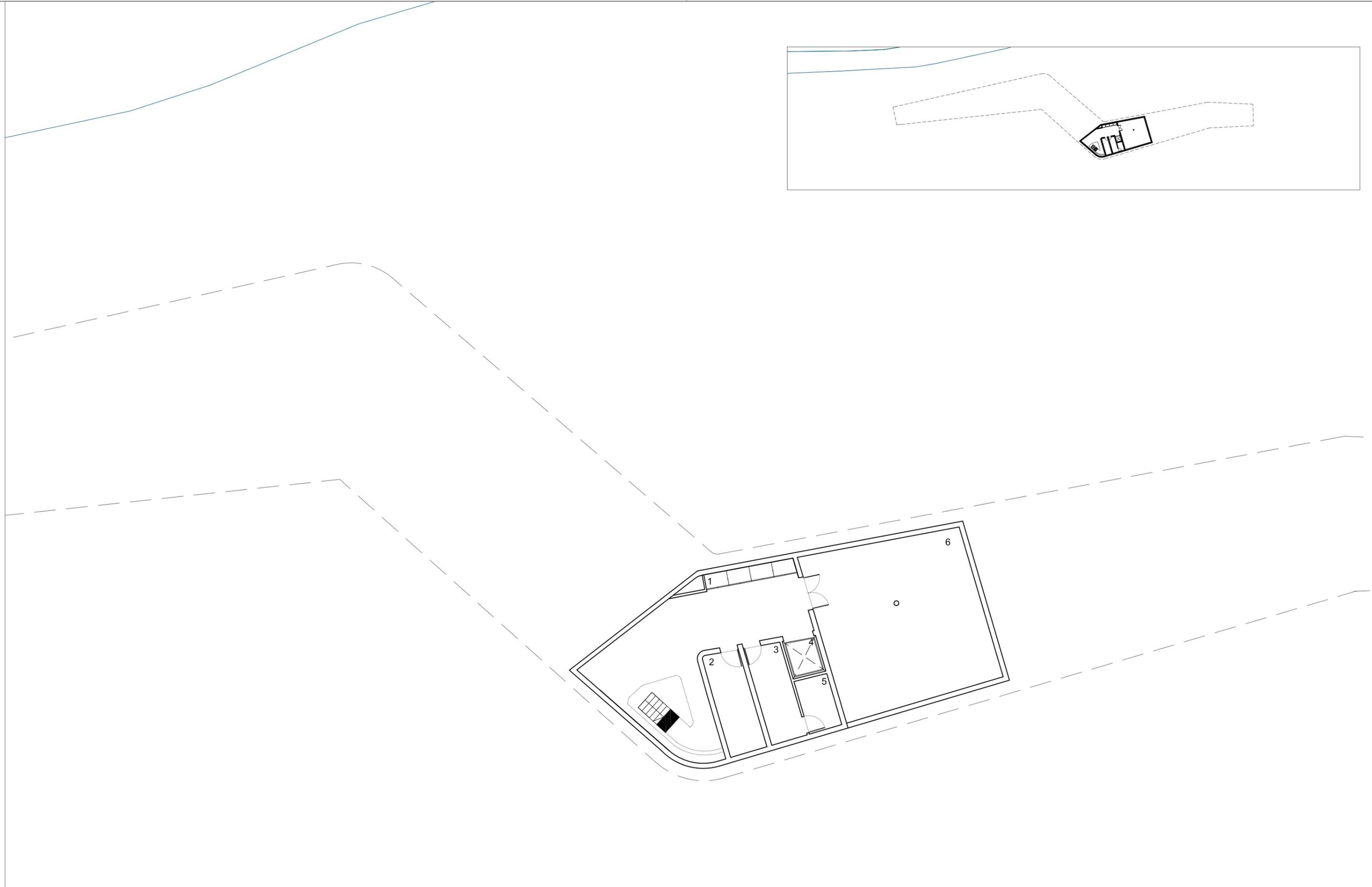
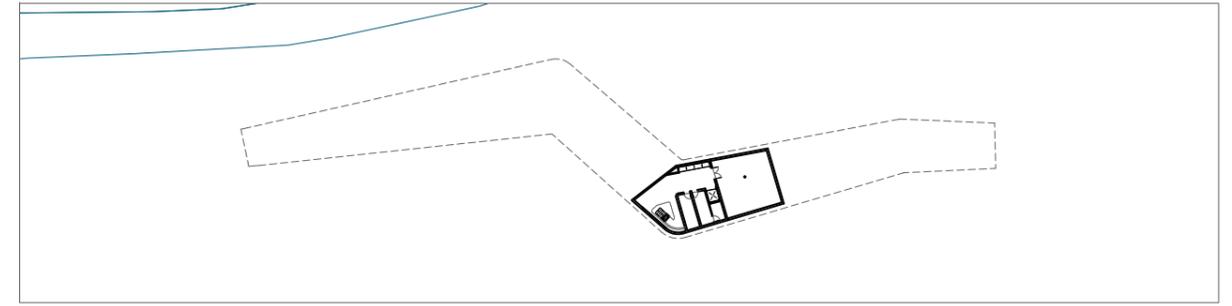
Plano: SECCIÓN FF	Escala 1 : 500
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. G-14



Plano: Vista exterior 1	Escala 1:
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. G-15



Plano: Vista exterior 2	Escala 1 : 500
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. G-16



1_ Armario contador, cuadros control etc
2_ Espacio auxiliar
3_ Instalaciones
4_ Ascensor

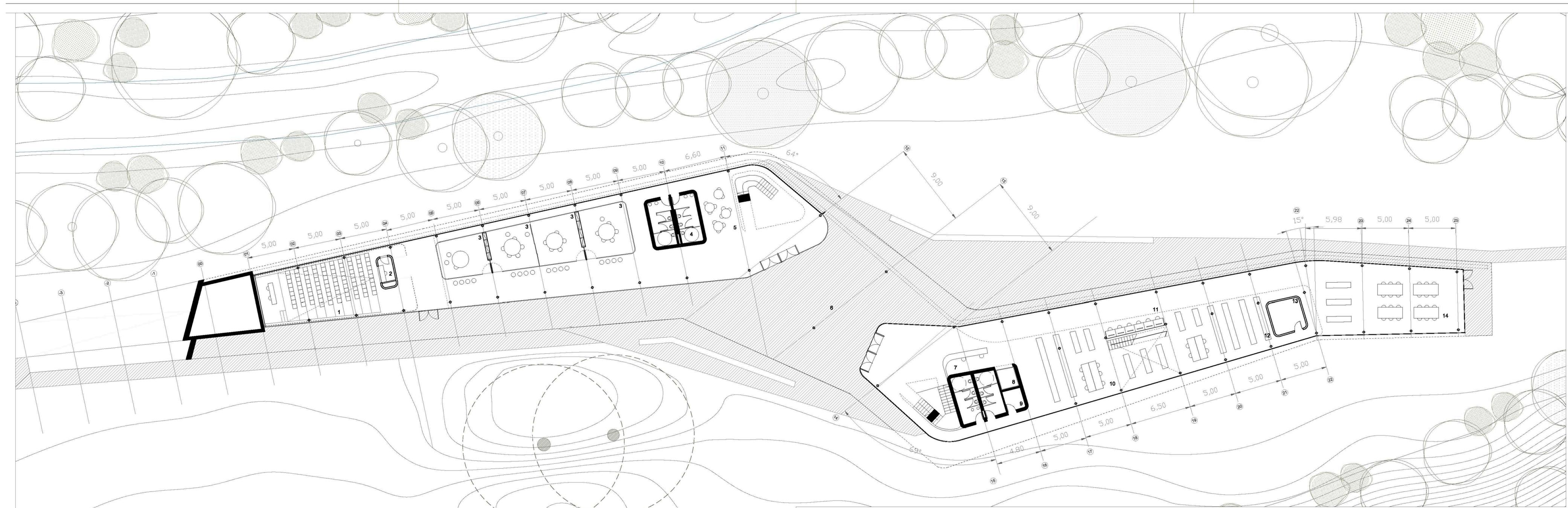
5_ Maquinaria ascensor
6_ Almacén

Plano: PLANTA SOTANO - DISTRIBUCIÓN

PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

Escala 1 : 200

Plano num. **D-01**



1_ Salón de actos
 2_ Cabina control
 3_ Aulas seminario
 4_ Aseos

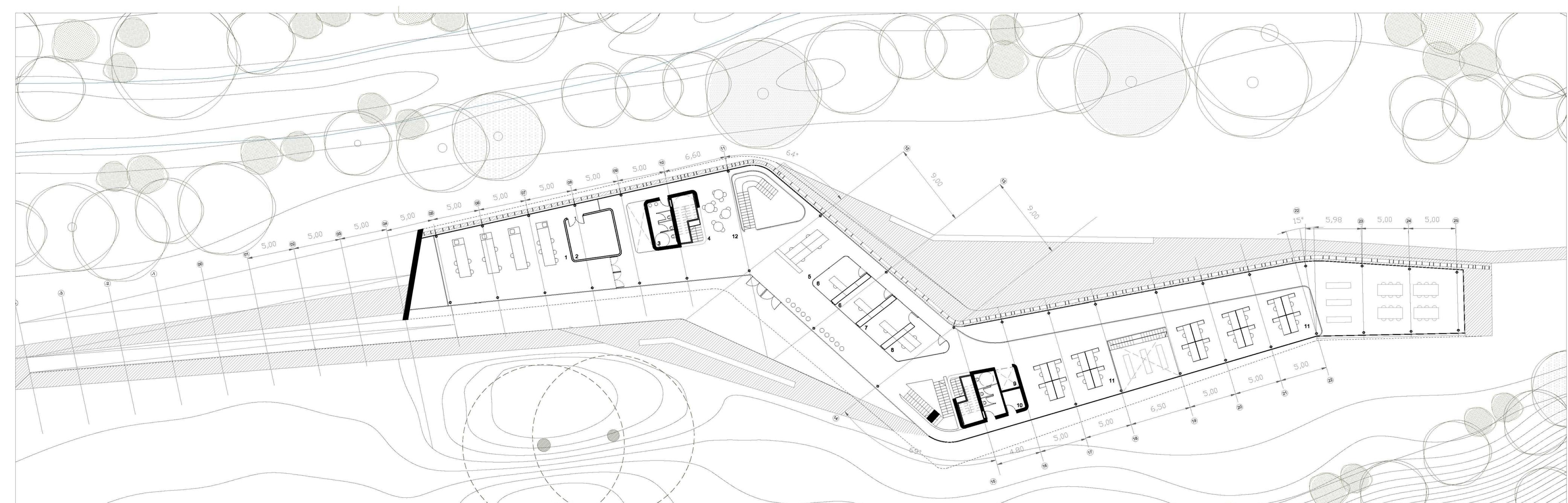
5_ Zona cafe
 6_ Zona cubierta
 7_ Control
 8_ Ascensor

9_ Instalaciones / Aux
 10_ Biblioteca / Sala 1
 11_ Biblioteca / multimedia
 12_ Biblioteca / Sala 2

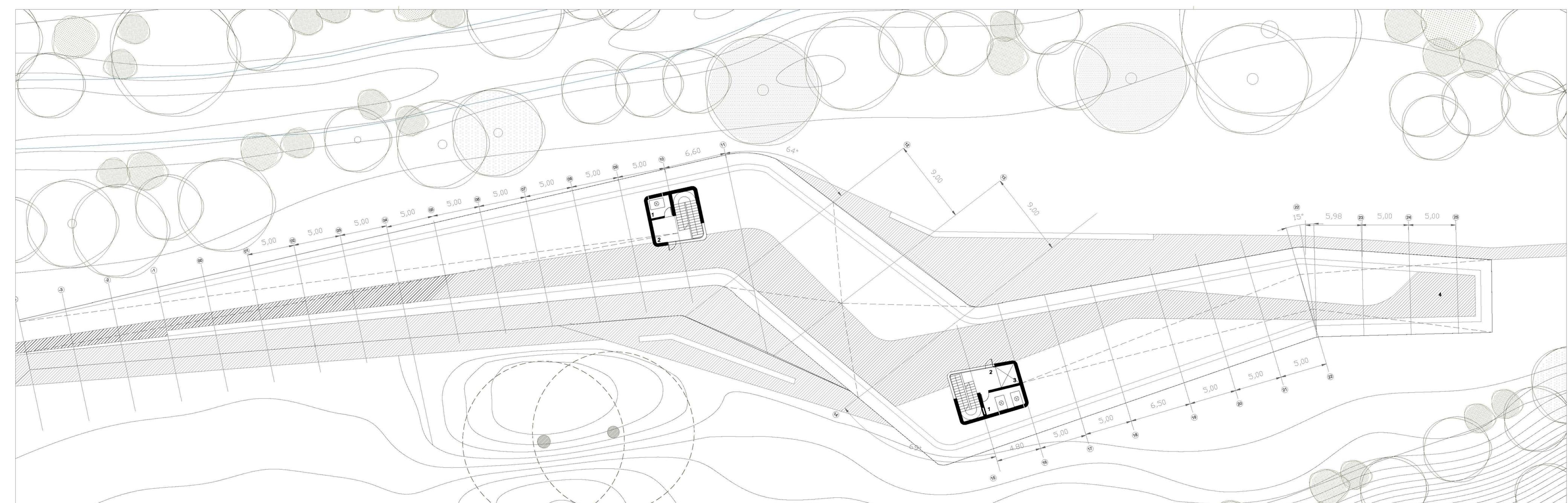
13_ Archivo
 14_ Sala lectura

Plano: PLANTA BAJA - DISTRIBUCIÓN
 PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
 Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

Escala 1 : 200
 Plano num. D-02

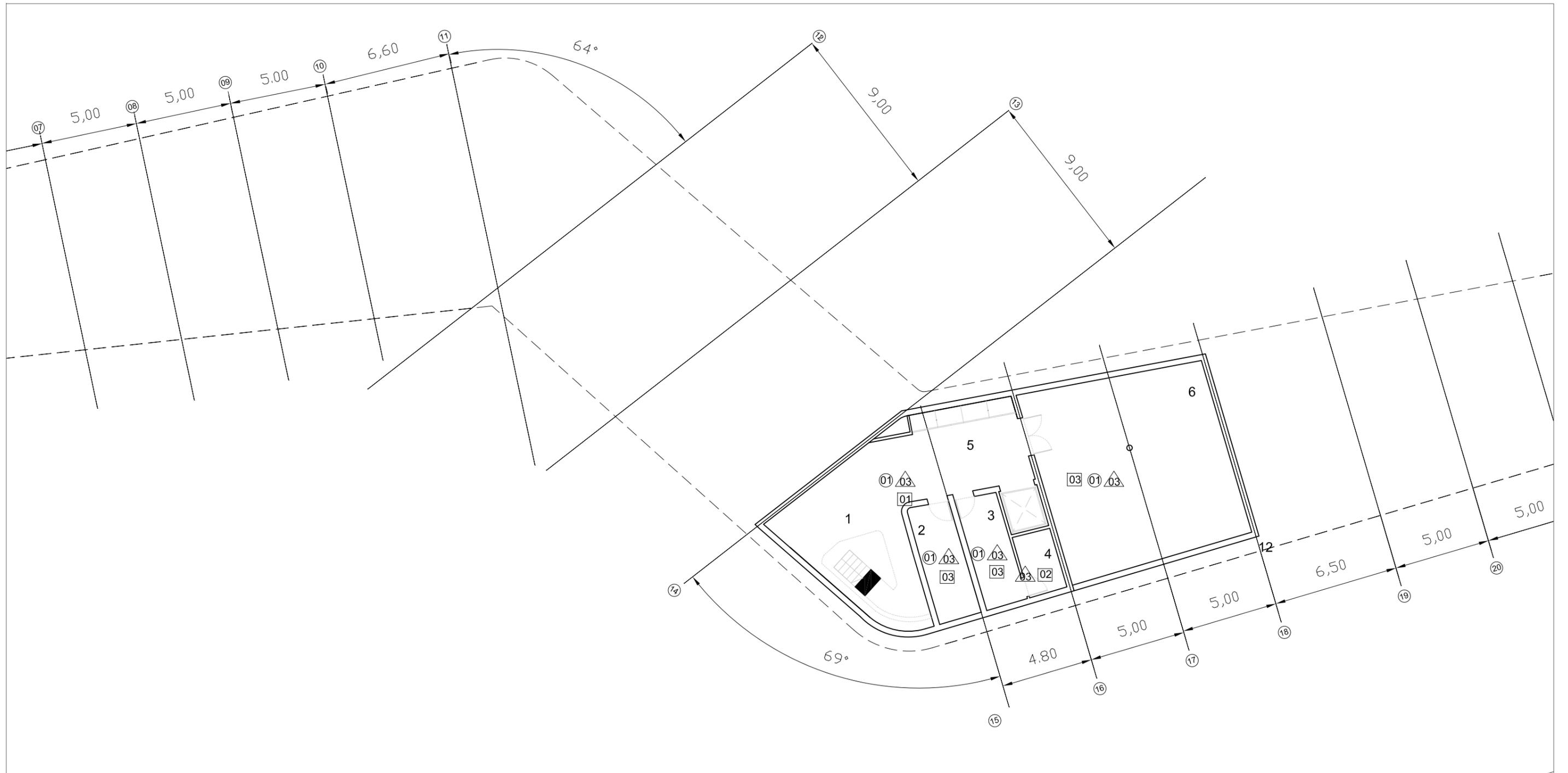


- 1_Laboratorio
- 2_Almacén laboratorio
- 3_Aseos
- 4_Acceso cubierta
- 5_Departamentos
- 6_Despachos departamentos
- 7_Dirección
- 8_Administración
- 9_Ascensor
- 10_Instalaciones/aux
- 11_Investigadores
- 12_Zona café



- 1_Maquinaria climatización
- 2_Acceso a cubierta
- 3_Ascensor
- 4_Mirador Balcón Pilatos

Plano: PLANTA CUBIERTA - DISTRIBUCIÓN PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Escala 1 : 200 Plano num. D-04
--	--



Superficies

01_vestibulo	65 m ²
02_Auxiliar	13,5 m ²
03_Cuarto Grupo presion	13,5 m ²
04_Sala maquinas ascensor	6,50 m ²
05_Cuadros electricos, etc	
06_Almacén	95 m ²

Acabados

Suelos

01 _Solera de hormigon fratasado.

Cerramientos

01 _Muro Hormigon armado recubierto con paneles tipo trespa color rojo.

02 _Tabique tipo pladur, e15cm. Acabado segun DF

03 _Hormigon visto.

03 _Hormigon visto acabado de entablillado de madera.

Techos

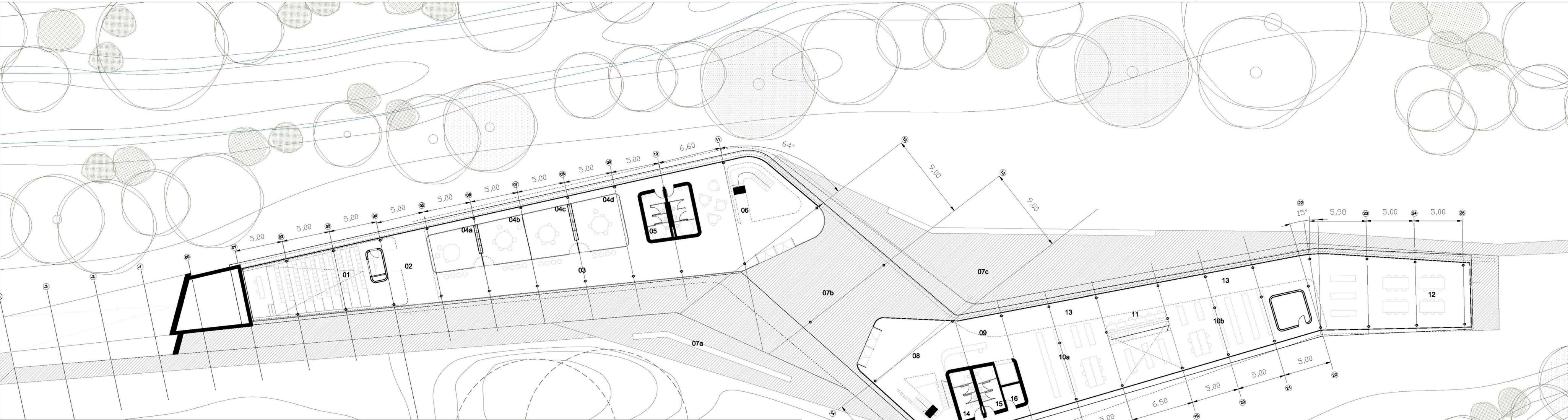
03 _Hormigon visto acabado de entablillado de madera.

Plano: PLANTA SOTANO - COTAS, SUPERFICIES Y ACABADOS

Escala 1 : 200

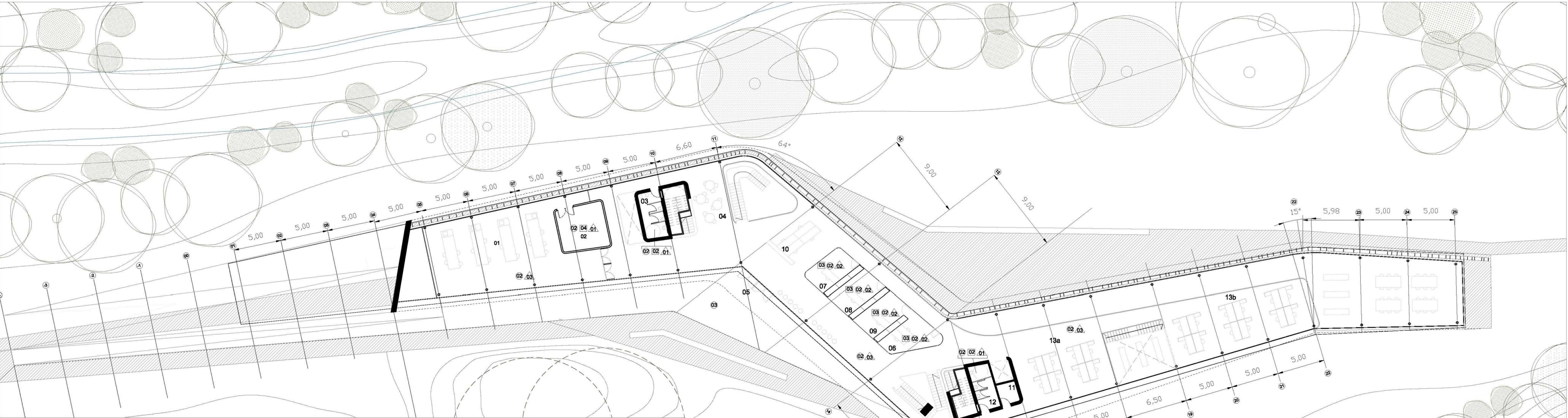
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

Plano num. **D-05**



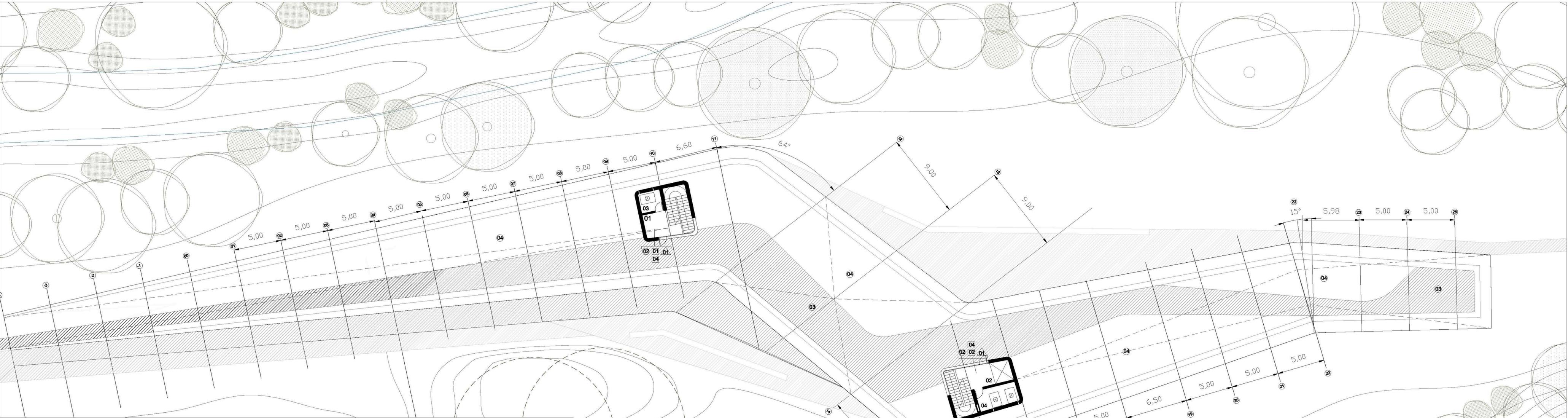
Superficies		Acabados	
01_Salon actos	100 m ²	01 _Tarima de madera ipe para interiores	
02_Zona acceso/descanso	38,0 m ²	02 _Suelo tecnico Tecnosol (segun memoria)	
03_Corredor	70,8 m ²	03 _Tarima madera exteriores (segun memoria)	
04_Aulas Seminario			
04a_Aula 1	21,65 m ²		
04b_Aula 2	22,85 m ²		
04c_Aula 3	24,85 m ²		
04d_Aula 4	28,25 m ²		
05_Aseos	13,5 m ²		
07_Zonas exteriores	85 m ²		
08_Hall Norte	30 m ²		
09_Control / Info	30 m ²		
10_Zona Lectura / Consulta			
10a_Zona consulta A	121,3 m ²		
10b_Zona consulta B	115,5 m ²		
11_Zona multimedia	28,5 m ²		
12_Zona lectura	120,8 m ²		
13_Corredor	75 m ²		
14_Aseos	13,5 m ²		
15_Aseos	13,5 m ²		
16_Instalaciones	4,5 m ²		
17_Archivo	10,4 m ²		

Cerramientos	Techos
01 _Muro Hormigon armado recubierto con paneles tipo trespa color rojo.	01 _Falso techo registrable 40x40
02 _Trasdosado paneles impermeables tipo Trespa. Sub. estructura metálica.	02 _Falso techo lineal metálico recubierto con madera modelo. Luxalon 84b
03 _Vidrio seguridad 6+6 para interiores empresa Vitrolin.	03 _Hormigon visto acabado de entablillado de madera.
04 _Tabique tipo pladur, e15cm. Acabado en color Rojo.	



Superficies		Acabados	
01_Laboratorio	135 m ²	10_Departamentos	75 m ²
02_Almacén muestras	21,5 m ²	11_Auxiliar	4,5 m ²
03_Aseos	13,5 m ²	12_Aseos	13,5 m ²
04_Zona café / Reunión	30 m ²	13_Zona investigadores	86 m ²
05_Acceso trabajadores		13a_Zona A	98 m ²
06_Administración	34 m ²	13b_Zona B	
07_Desp. Dirección	16,5 m ²		
08_Desp. Departamento A	16,5 m ²		
09_Desp. Departamento B	15,5 m ²		

Suelos		Cerramientos		Techos	
01	_Tarima de madera ipe para interiores	01	_Muro Hormigon armado recubierto con paneles tipo trespa color rojo.	01	_Falso techo registrable 40x40
02	_Suelo tecnico Tecnosol (segun memoria)	02	_Trasdosado paneles impermeables tipo Trespa. Sub. estructura metálica.	02	_Falso techo lineal metálico recubierto con madera modelo Luxalon 84b
03	_Tarima madera exteriores (segun memoria)	03	_Vidrio seguridad 6+6 para interiores empresa Vitrolin.	03	_Hormigon visto acabado de entablillado de madera.
		04	_Tabique tipo pladur, e15cm. Acabado en color Rojo.		



Superficies

01_Vestibulo	8,20 m ²
02_Vestibulo	7,45 m ²
03_Instalaciones climatizacion	5,15 m ²
04_Instalaciones climatizacion	9,50 m ²

Acabados

Suelos

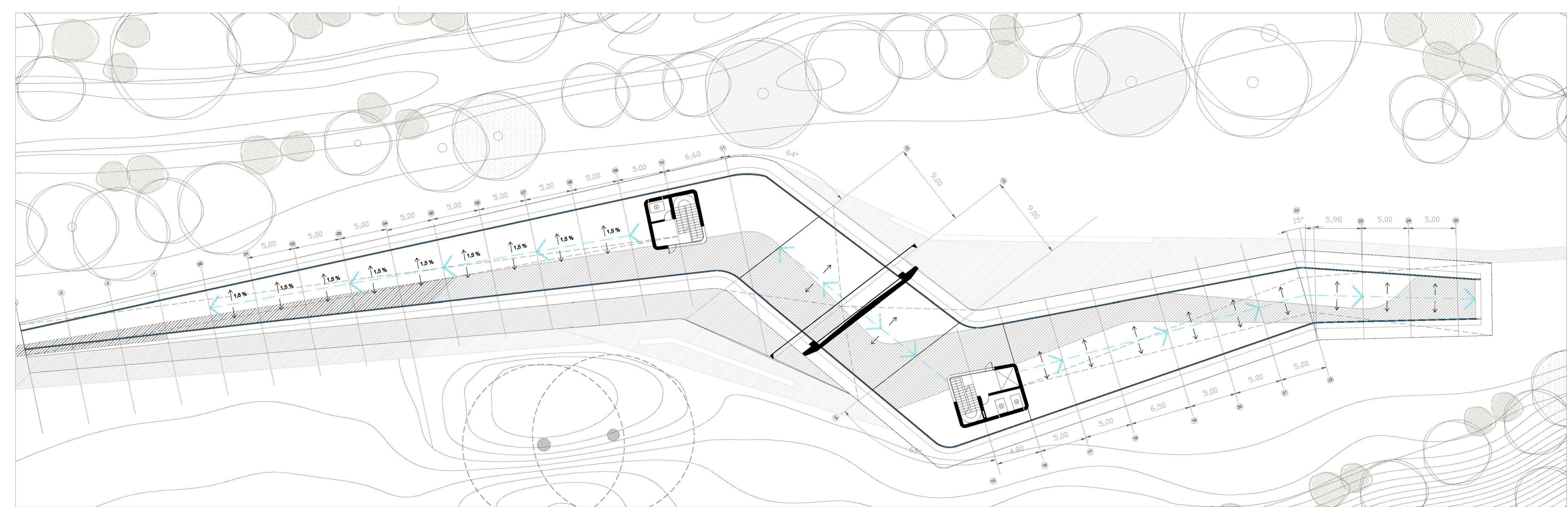
01	_Tarima de madera ipe para interiores
02	_Suelo tecnico Tecnosol (segun memoria)
03	_Tarima madera exteriores (segun memoria)
04	_Plantas tamizantes y pequena vegetacion

Cerramientos

01	_Muro Hormigon armado recubierto con paneles tipo trespa color rojo.
02	_Trasdosado paneles impermeables tipo Trespa. Sub. estructura metalica.
03	_Vidrio seguridad 6+6 para interiores empresa Vitrolin.
04	_Tabique tipo pladur, e15cm. Acabado en color Rojo.

Techos

01	_Falso techo registrable 40x40
02	_Falso techo lineal metalico recubierto con madera modelo Luxalon 64b
03	_Hormigon visto acabado de entablillado de madera.



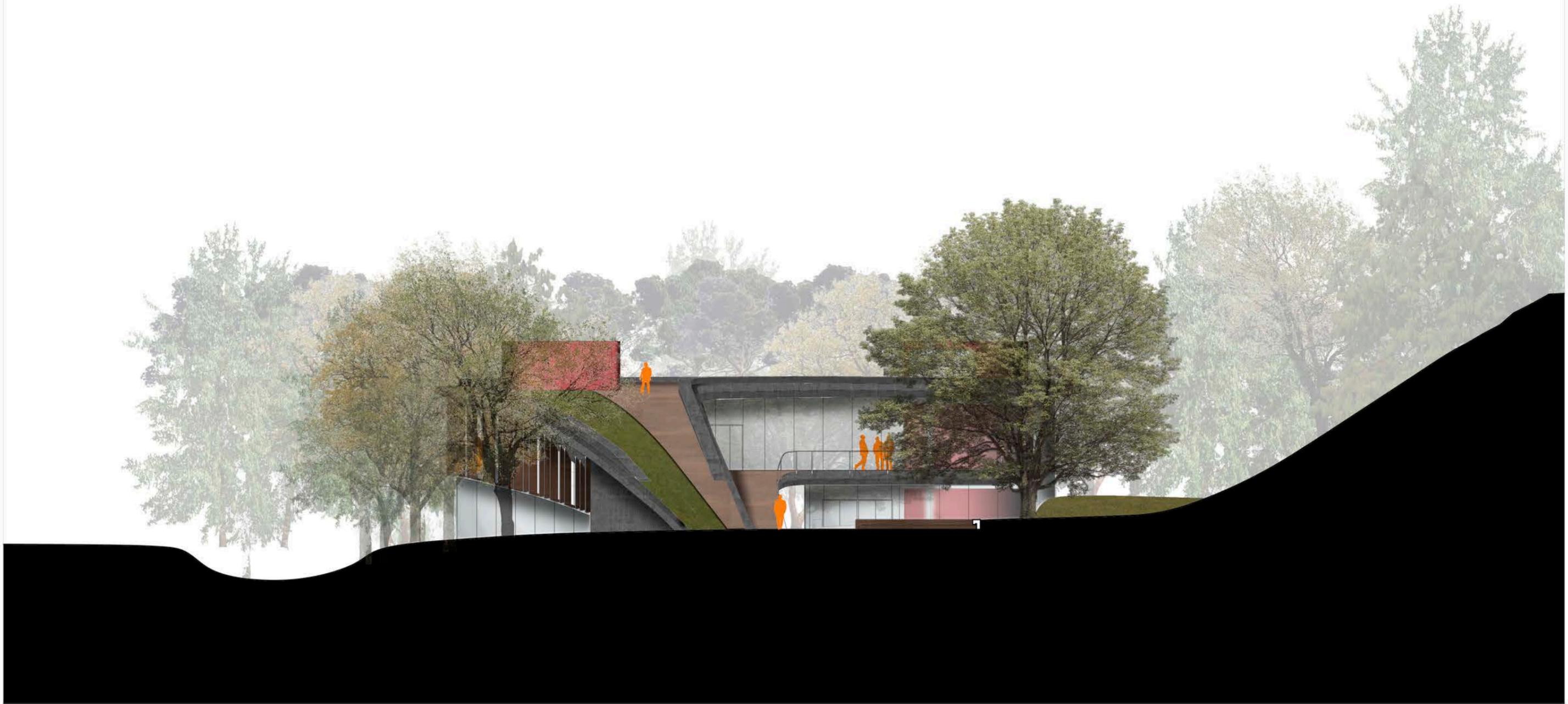
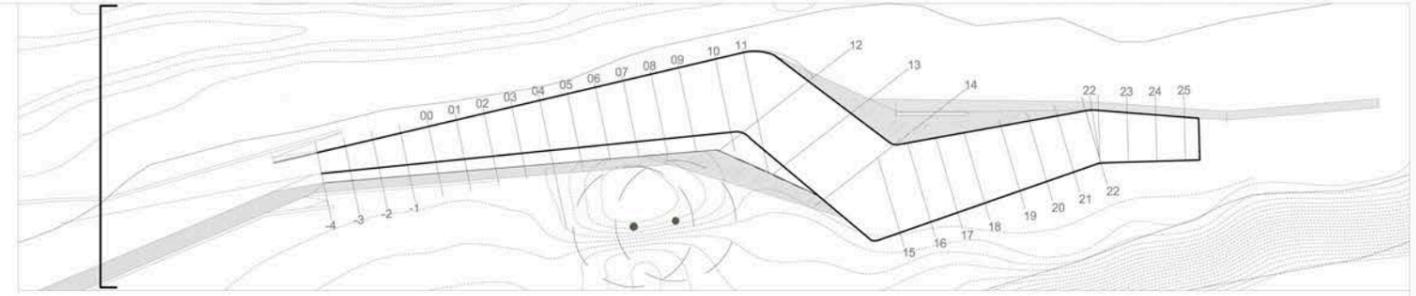


Plano: ALZADO NORTE

Escala 1 : 200

PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

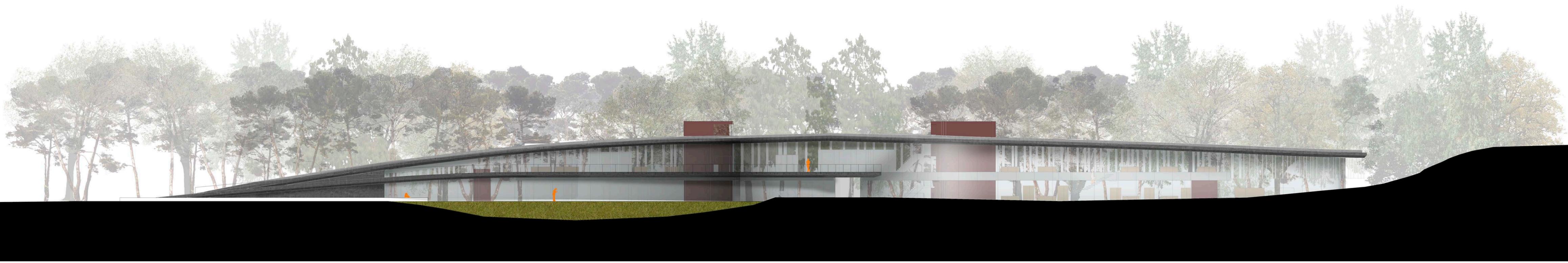
Plano num. **D-09**

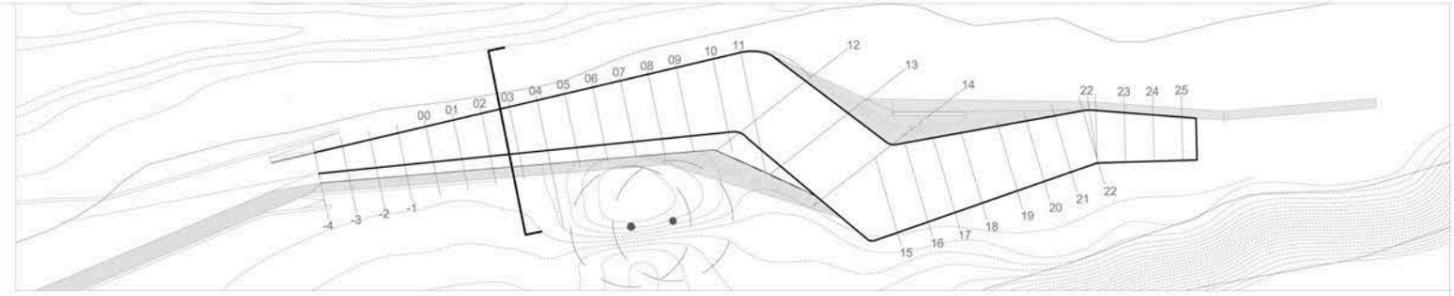


Plano: ALZADO SUR	Escala 1 : 200
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. D-10



Plano: ALZADO OESTE	Escala 1 : 200
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. D-11



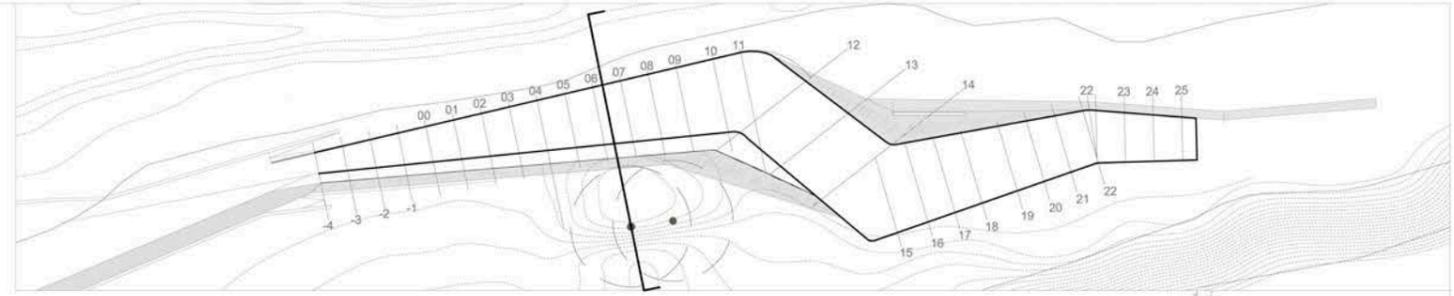


Plano: SECCIÓN AA

Escala 1 : 200

PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

Plano num. **D-013**

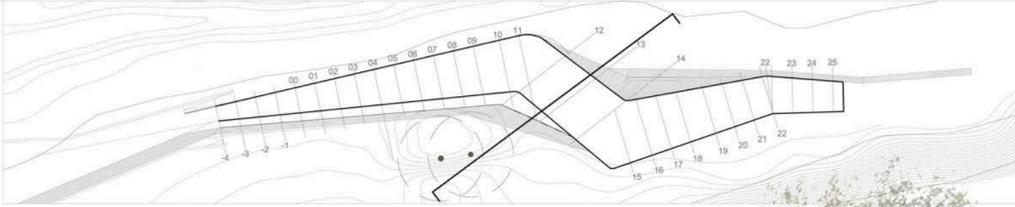


Plano: SECCION BB

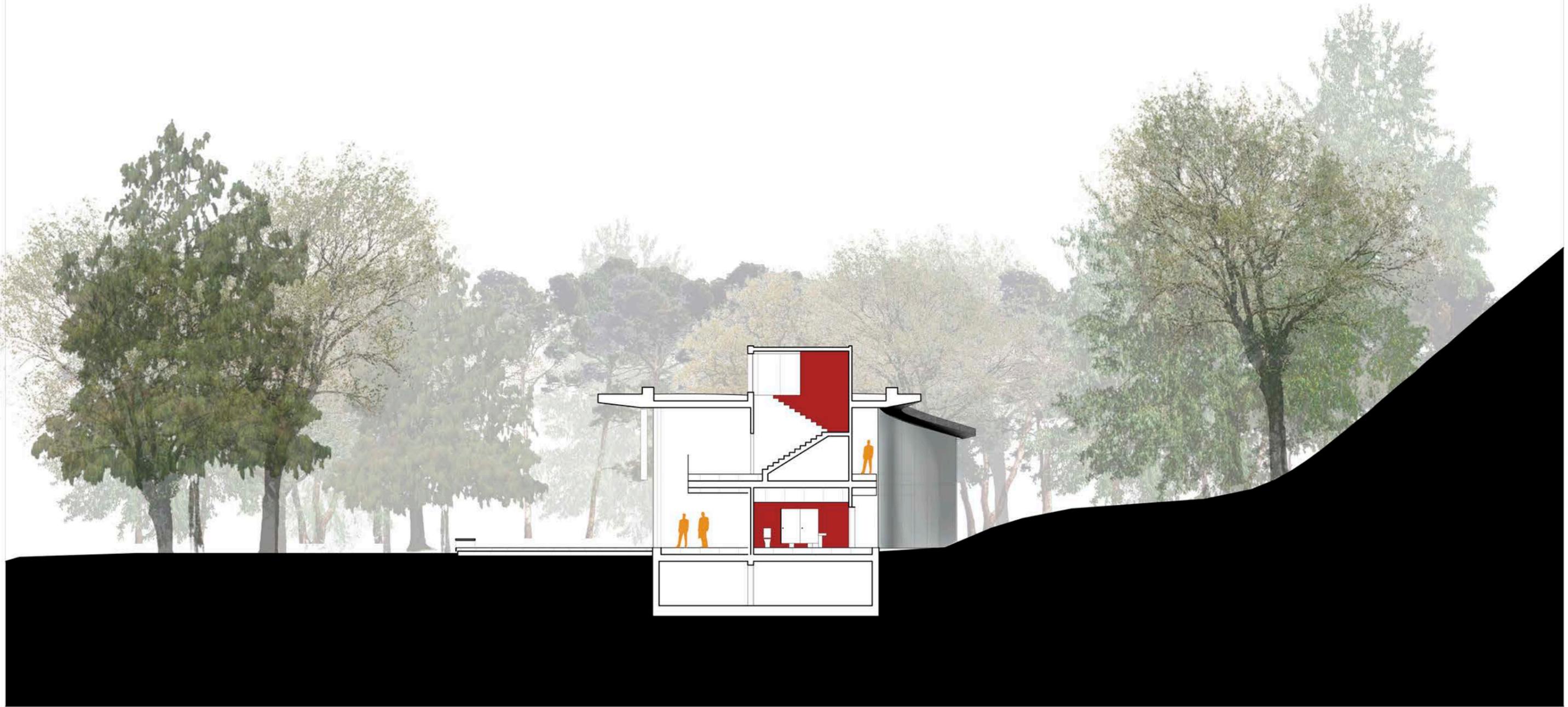
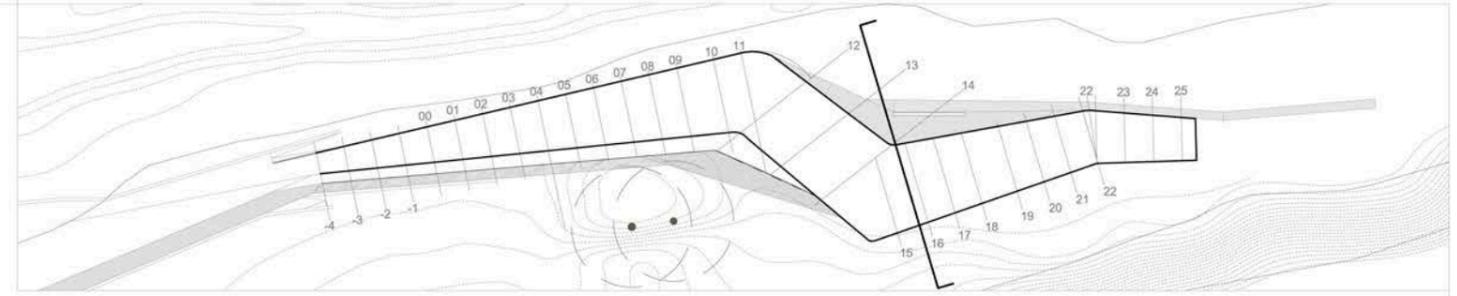
Escala 1 : 200

PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

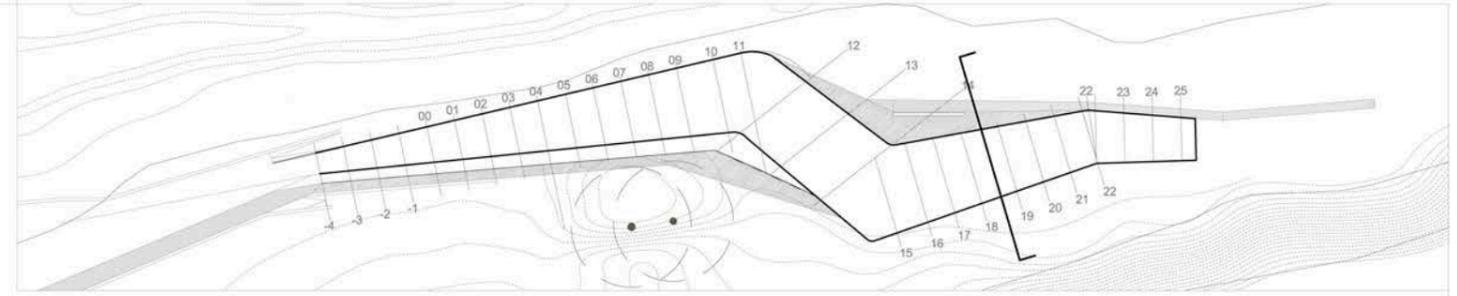
Plano num. **D-14**



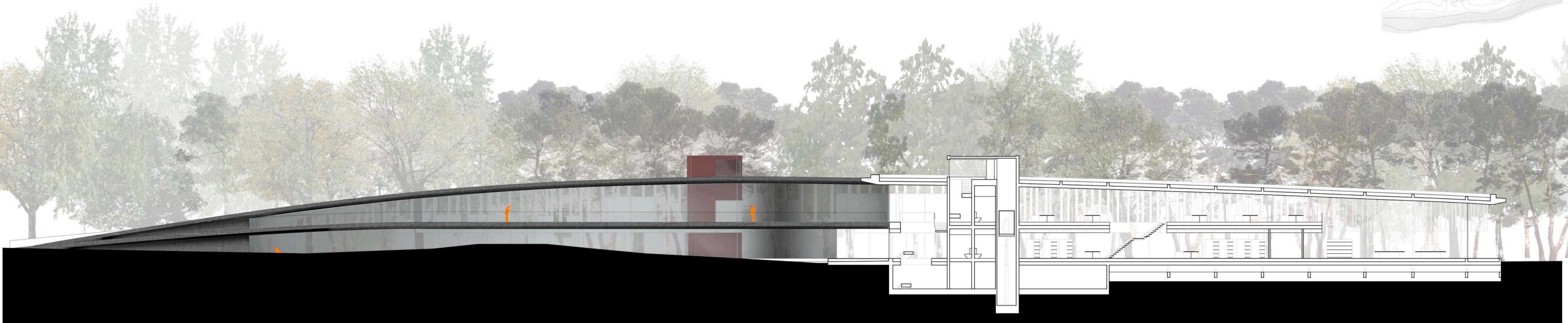
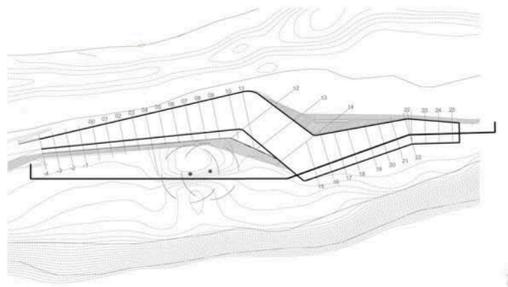
Plano: SECCIÓN CC	Escala 1 : 200
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. D-15



Plano: SECCION DD	Escala 1 : 200
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. D-16



Plano: SECCION EE	Escala 1 : 200
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. D-17



Plano: SECCIÓN FF	Escala 1 : 200
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. D-18

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sistema estructural.

- 2.1.1 Normativa de aplicación
- 2.1.2 Definición concepto estructura..
- 2.1.3 Definición constructiva estructural.
- 2.1.4 Acciones adoptadas

2.2 Construcción

- 2.2.1 Movimiento de tierras
- 2.2.2 Saneamiento
- 2.2.3 Cimentación
- 2.2.4. Estructura
- 2.2.5 Cerramientos
- 2.2.6 Particiones
- 2.2.7 Falsos Techos
- 2.2.8 Carpintería Cerrajería

2.3 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

- 2.3.1 Instalación de climatización
- 2.3.2 Instalación eléctrica
- 2.3.3 Luminotecnia

2.4 Planos

- 2.4.1 Planos definición constructiva
- 2.4.2 Planos de cimentación y estructura.
- 2.4.3 Planos de instalaciones

2.1 Sistema estructural

2.1.1 Normativa de aplicación

_CTE DB SE
_NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente.
_EHE: Instrucción de Hormigón Estructural.

2.1.2 Definición del concepto de estructura

La estructura del proyecto se entiende como una lamina de hormigón (cubierta) que se eleva desde el terreno y cubre el edificio. Los elementos portantes verticales deben transmitir la idea de ligereza a la cubierta, como si se elevara fácilmente sin esfuerzo.

2.1.3 Definición constructiva de estructura

El edificio se soluciona íntegramente mediante estructura de hormigón armado y pilares metálicos, a excepción de una pieza prefabricada que se sitúa en la pasarela de acceso a la plataforma de planta primera. .

Los elementos utilizados en la estructura son:

- _Forjado de losa maciza en planta primera.
- _Forjado de losa maciza con vigas de canto en la parte superior.
- _Muros macizos de hormigón armado perimetrales bajo el arranque de la losa de cubierta
- _Varias pantallas de hormigón armado en forma de T que arriostran los forjados antes fuerzas horizontales
- _Pilares metálicos vistos de sección circular

Los pilares de planta baja serán metálicos para potenciar la idea de transparencia, reduciéndose al máximo posible su sección para disminuir el impacto visual de los mismos.

Existen dos tipos de losa, porque las luces a salvar son muy diferentes. En el forjado de planta primera las luces y cargas son menores que en el forjado de cubierta por tanto se utiliza una losa de $e=40\text{cm}$ y sin descuelgues, mientras que en el forjado de cubierta para salvar las luces y poder soportar el incremento de carga que supone la cubierta vegetal transitable, se construye una losa de $e=35\text{cm}$ pero con vigas de canto 70cm hacia la parte superior de la losa. Quedando la cara inferior vista y continua.

En todos los elementos de la estructura de hormigón se utilizará hormigón HA-35 y barras de acero corrugado B 500S. El hormigón empleado será de central; no se utilizará ningún tipo de aditivo sin la expresa autorización de la dirección facultativa.

El hormigón de los elementos estructurales que deben quedar vistos, se dosificará con un árido de pequeño diámetro y se suministrará más fluido. Se tomará una especial atención a su vibrado. El encofrado de dichos elementos, se realizará mediante encofrados de tablillas de madera con profundidades diferentes para reforzar la textura, impregnadas de sustancias desencofrantes que no

alteren la coloración propia del hormigón. Se tomará una especial atención a su desencofrado. En cualquier caso se atenderán las prescripciones del CTE y demás normativa vigente.

2.1.4 Acciones adoptadas en el cálculo

Se han tenido en consideración los distintos capítulos del CTE DB-SE AE Acciones en la Edificación y los anexos A de la EHE.

CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

PERMANENTES

Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios), o con variación despreciable: acciones reológicas.

VARIABLES

Aquellas que pueden actuar, o no, sobre el edificio: uso ya acciones climáticas.

ACCIDENTALES

Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia; sismo, incendio, impacto o explosión.

CARGAS GRAVITATORIAS

De acuerdo con el CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta las siguientes cargas gravitatorias:

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A Zonas residenciales	A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
	A2 Trasteros	3	2
B Zonas administrativas		2	2
C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1 Zonas con mesas y sillas	3	4
	C2 Zonas con asientos fijos	4	4
	C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc.	5	4
	C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
	C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.)	5	4
D Zonas comerciales	D1 Locales comerciales	5	4
	D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)		2	20 ⁽¹⁾
F Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾		1	2
G Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾	2
	G2 Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Forjados de planta primera:

Peso propio losa maciza e=40cm	7,50 kN/m ²
Suelo tecnico, aislamientos, instalaciones	1,00 kN/m ²
Falso techo	0,20 kN/m ²

Total peso propio 8,70 kN/m²

Sobrecarga de Uso (Zona administrativa) 2,00 kN/m²

Forjados de cubierta vegetal transitable:

Peso propio losa maciza e=35cm	7,00 kN/m ²
Cubierta vegetal con aprox 35cm de tierras de relleno	4,00 kN/m ²

Total peso propio 11,00 kN/m²

Sobrecarga de Uso 5,00 kN/m²
Sobrecarga de nieve 0,70 kN/m²

Forjado sanitario

Peso propio Losa maciza 30cm.	6,00 kN/m ²
Estanteria, almacenamiento libros	1,00 kN/m ²
Suelo tecnico, instalaciones	1,00 kN/m ²

Total peso propio 8,00 kN/m²

Sobre carga uso 5,00 kN/m²

Otras cargas tenidas en cuenta en la modelización

Barandilla.	1,00 kN/m
Fachada Vidrio	0,50 kN/m ²

ACCIÓN DEL VIENTO

1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, se puede expresar como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

Siendo:

q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo E, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de **2,0**.

c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

Coefficiente de exposición.

1 El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.3, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento. Para alturas superiores a 30 m los valores deben obtenerse de las expresiones generales que se recogen en el Anexo A.

2 En el caso de edificios situados en las cercanías de acantilados o escarpas de pendiente mayor de 40°, la altura se medirá desde la base de dichos accidentes topográficos. Este Documento Básico sólo es de aplicación para alturas de acantilado o escarpa inferiores a 50 m.

3 A efectos de grado de aspereza, el entorno del edificio se clasificará en el primero de los tipos de la tabla 3.4 al que pertenezca, para la dirección de viento analizada.

Tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Coefficiente eólico de naves y construcciones diáfanas

1 En naves y construcciones diáfanas, sin forjados que conecten las fachadas, la acción de viento debe individualizarse en cada elemento de superficie exterior. Cuando en al menos dos de los lados del edificio (fachadas o cubiertas) el área total de los huecos exceda el 30% del área total del lado considerado, la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o una pared libre.

2 A efectos del cálculo de la estructura, del lado de la seguridad se podrá utilizar la resultante en cada plano de fachada o cubierta de los valores del Anejo D.2, que recogen el pésimo en cada punto debido a varias direcciones de viento. A los efectos locales, tales como correas, paneles de cerramiento, o anclajes, deben utilizarse los valores correspondientes a la zona o zonas en que se encuentra ubicado dicho elemento.

3 Si el edificio presenta grandes huecos la acción de viento genera, además de presiones en el exterior, presiones en el interior, que se suman a las anteriores.

El coeficiente eólico de presión interior, c_{pi} , se considera único en todos los paramentos interiores del edificio. Para la determinación de la presión interior, en edificios de una sola planta, se considerará como coeficiente de exposición el correspondiente a la altura del punto medio del hueco, salvo que exista un hueco dominante, en cuyo caso el coeficiente de exposición será el correspondiente a la altura media de dicho hueco. Si el edificio tiene varias plantas se considerará la altura media de la planta analizada. Un hueco se considera dominante si su área es por lo menos diez veces superior a la suma de las áreas de los huecos restantes.

4 Cuando el área de las aberturas de una fachada sea el doble de las aberturas en el resto de las fachadas del edificio, se tomará $c_{pi} = 0,75c_{pe}$; si es el triple $c_{pi} = 0,9c_{pe}$ siendo c_{pe} el coeficiente eólico de presión exterior. En casos intermedios se interpolará linealmente. En otro caso se tomarán los valores de la tabla 3.5

Valores tomados:

$q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$
 $c_e = 1,4$
 $c_p = 0,7$

$$Q_e = 0,5 \times 1,4 \times 0,7 = 0,49 \rightarrow 0,5$$

Nieve:

1 La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

2 Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

Determinación de la carga de nieve

1 En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de $1,0 \text{ kN/m}^2$. En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

2 Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s \cdot k \quad (3.2)$$

siendo:

μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

s el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

3 Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%.

4 Para el cálculo de los elementos volados de la cubierta de edificios situados en altitudes superiores a 1.000 m debe considerarse, además de la carga superficial de nieve, una carga lineal p_n , en el borde del elemento, debida a la formación de hielo, que viene dada por la expresión (donde $k = 3$ metros):

$$p_n = k \cdot \mu^2 \cdot s \cdot k \quad (3.3)$$

5 La carga que actúa sobre elementos que impidan el deslizamiento de la nieve, se puede deducir a partir de la masa de nieve que puede deslizar. A estos efectos se debe suponer que el coeficiente de rozamiento entre la nieve y la cubierta es nulo.

3.5.2 Carga de nieve sobre un terreno horizontal

1 El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.7

Tabla 3.7 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebastián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Se adopta el valor correspondiente a Pamplona por se la capital de provincia mas cercana.

Sobrecarga por nieve = 0,7 kN / m

Sismo:

- Pamplona: $a_b = 0.04 \text{ g} \rightarrow$ Es necesario calcular el sismo

Norma sismorresistente (ver apartados 1.2.2. y 1.2.3.)

La aceleración sísmica de cálculo, a_c , se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

a_b : Aceleración sísmica básica definida en 2.1.

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción.

Toma los siguientes valores:
 construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
 construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S: Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

Para $0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b$ $S = 1,0$

siendo:

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 2.4.

$S = c / 1.25$ ($c = 1.6$ Terreno tipo III)
 $P = 1$ (Cosntrucción importancia normal)
 $a_b = 0,04$ (Datos lugar)
 $K = 1.00$

$$a_c = 1,28 \times 1 \times 0,04 = 0.0512$$

$$F_{ik} = S_{ik} \times P_k \times \gamma_k$$

$$S_{ik} = (a_c / g) \times \alpha_i \times \beta \times \eta$$

$$P_k (\text{cubierta}) = (11 \times 15,20) + (5 \times 15,20 \times 0,6) + (0,7 \times 0,5) = 213,15 \text{ kN}$$

$$P_k (\text{planta primera}) = (8,70 \times 15,40) + (2 \times 15,40 \times 0,6) + (2,5 \times 2 + 1) = 158,46 \text{ kN}$$

$$\alpha_i \text{ Si } T_f < T_b \rightarrow \alpha_i = 2.5$$

Siendo T_f : periodo del modo considerado. Edificios HA $\rightarrow 0.09 \text{ m}^2$ (plantas: 2 $\rightarrow 0.09 \times 2 = 0.18$)

T_b : periodo caracteristico del espectro: $T_b = k * C / 2.5 = 0.64$

$$0.18 < 0.64 \rightarrow \alpha_i = 2.5$$

β Coeficiente de respuesta.

$$\beta = v / \mu$$

$\mu = 3$ (Coeficiente comportamiento ductibilidad)

$\beta = 0.33$ (Ductilidad media-alta) (valores tabla)

S_{ik} (Cubierta) = $0.0512 * 2.5 * 0.33 * 1.2 = 0.0507$

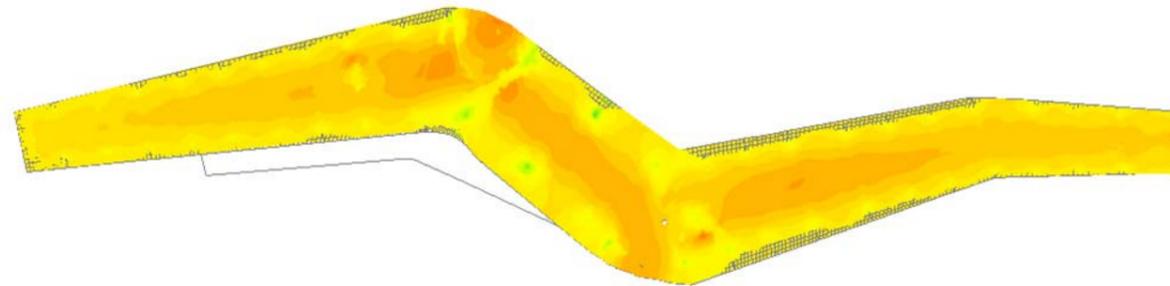
S_{ik} (Planta primera) = $0.0512 * 2.5 * 0.33 * 0.8 = 0.0338$

	η_{ik}	S_{ik}	F_{ik}	V_{ik}
P-Cubierta	1.2	0.0507	11.24	11.24
P. Primera	0.8	0.0338	5.57	16.81

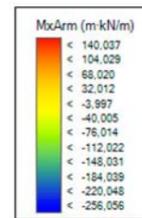
ANALISIS ESTRUCTURAL CON PROGRAMA ARCHITRAVE.

Modelización de la estructura después de las modificaciones.

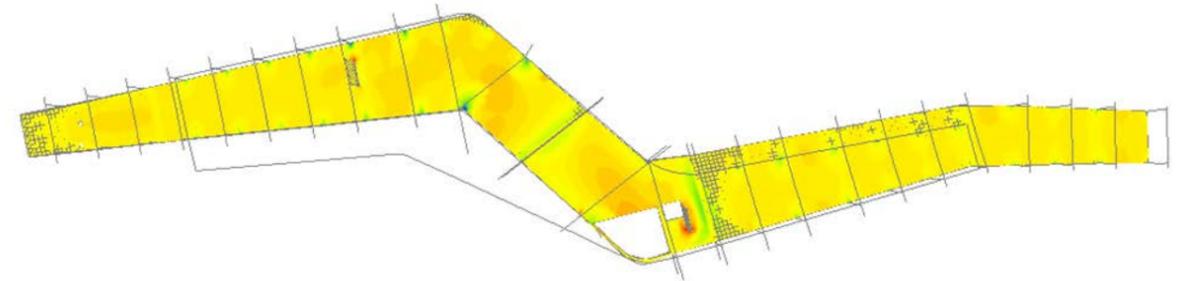
Solicitaciones para armado Mx Losa cubierta.



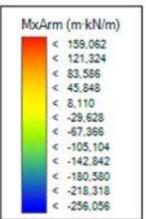
Y
Z X



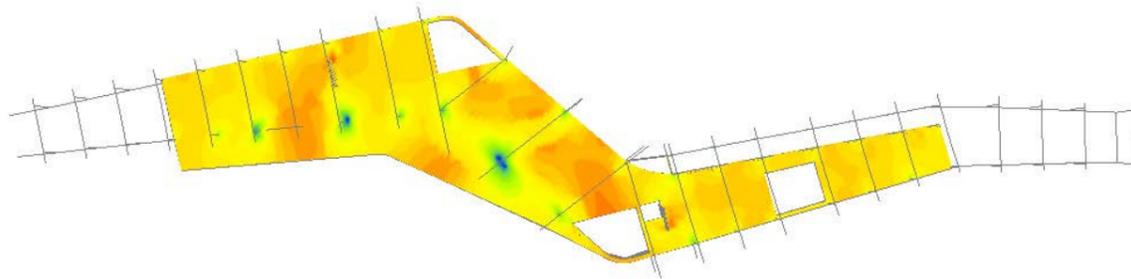
Solicitaciones para armado Mx Forjado Sanitario



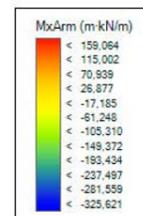
Y
Z X



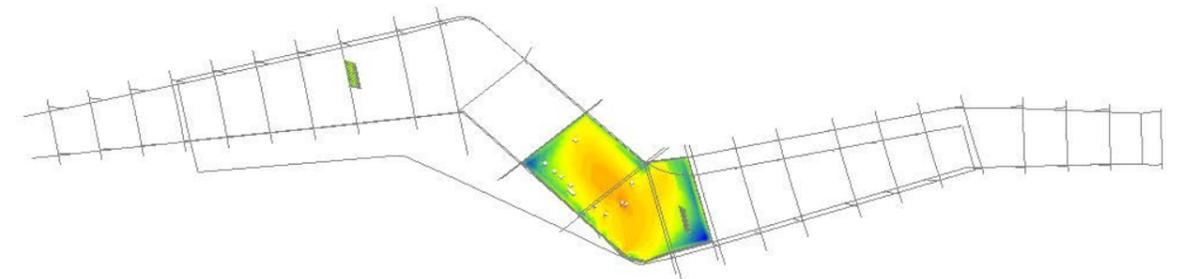
Solicitaciones para armado Mx Losa cubierta



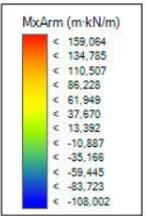
Y
Z X



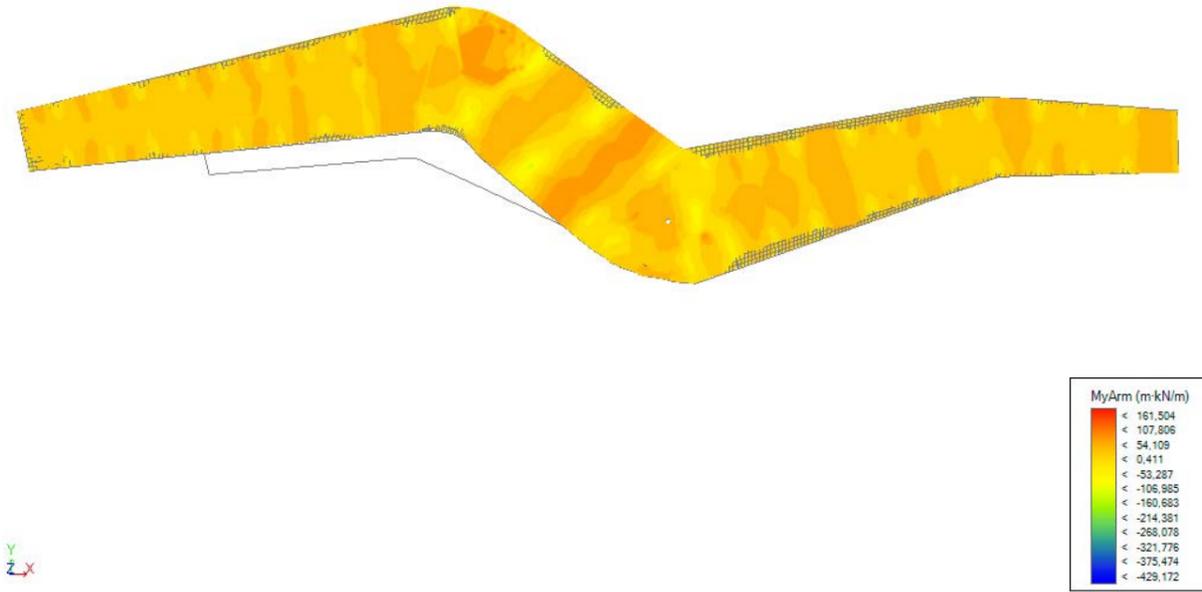
Solicitaciones para armado Mx Losa cubierta



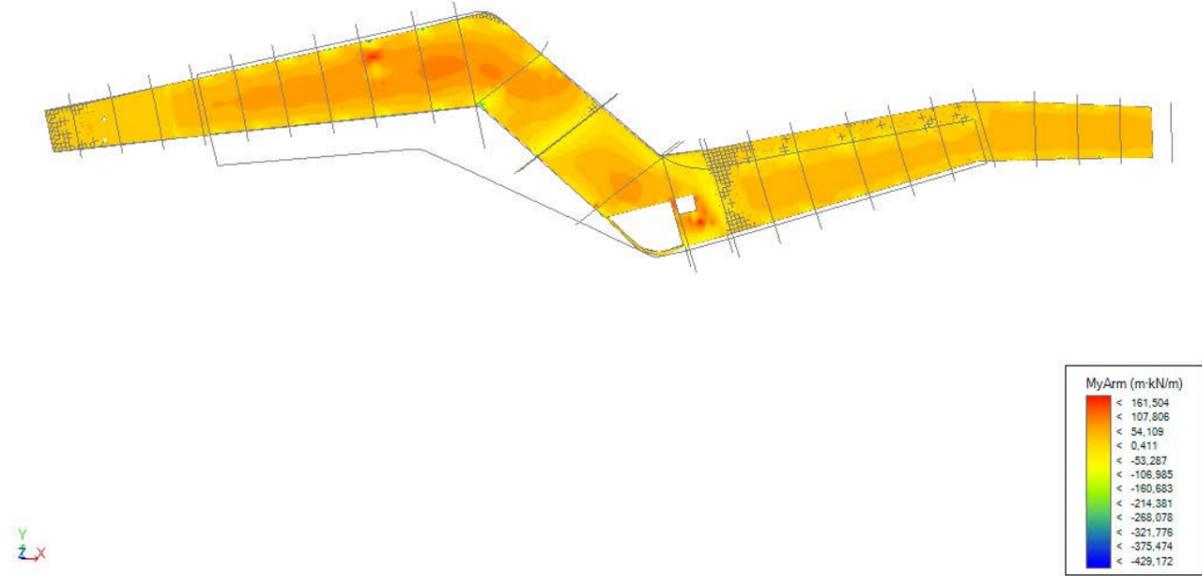
Y
Z X



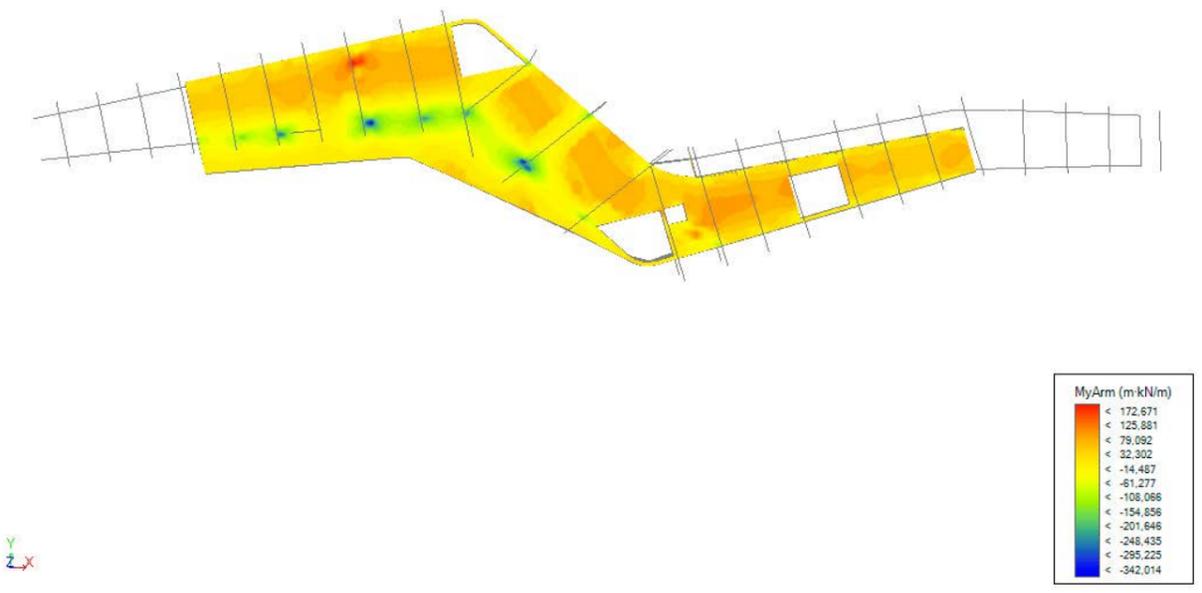
Solicitaciones para armado My Losa cubierta.



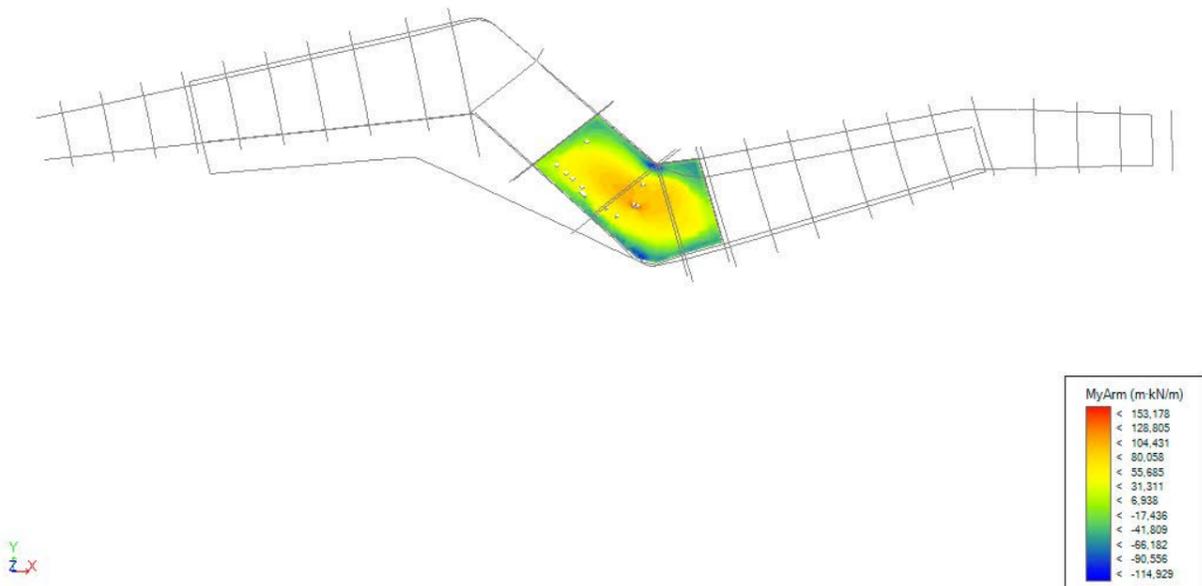
Solicitaciones para armado My forjado sanitario.



Solicitaciones para armado My Planta primera



Solicitaciones para armado My losa sotano.



ARMADO LOSAS

Una vez estudiado las solicitaciones de la estructura dimensionamos la estructura con el mismo programa.

Los resultados del programa nos proponen el siguiente armado:

Losa cubierta 35cm + Vigas 40x60:

Armado superior: \emptyset 10 / 15 x 15 cm

Armado inferior: \emptyset 12 / 15 x 15 cm

Refuerzos: Diferentes parrillas de \emptyset 8.

Losa primera planta 40cm:

Armado superior: \emptyset 10 / 15 x 15 cm

Armado inferior: \emptyset 16 / 20 x 20 cm

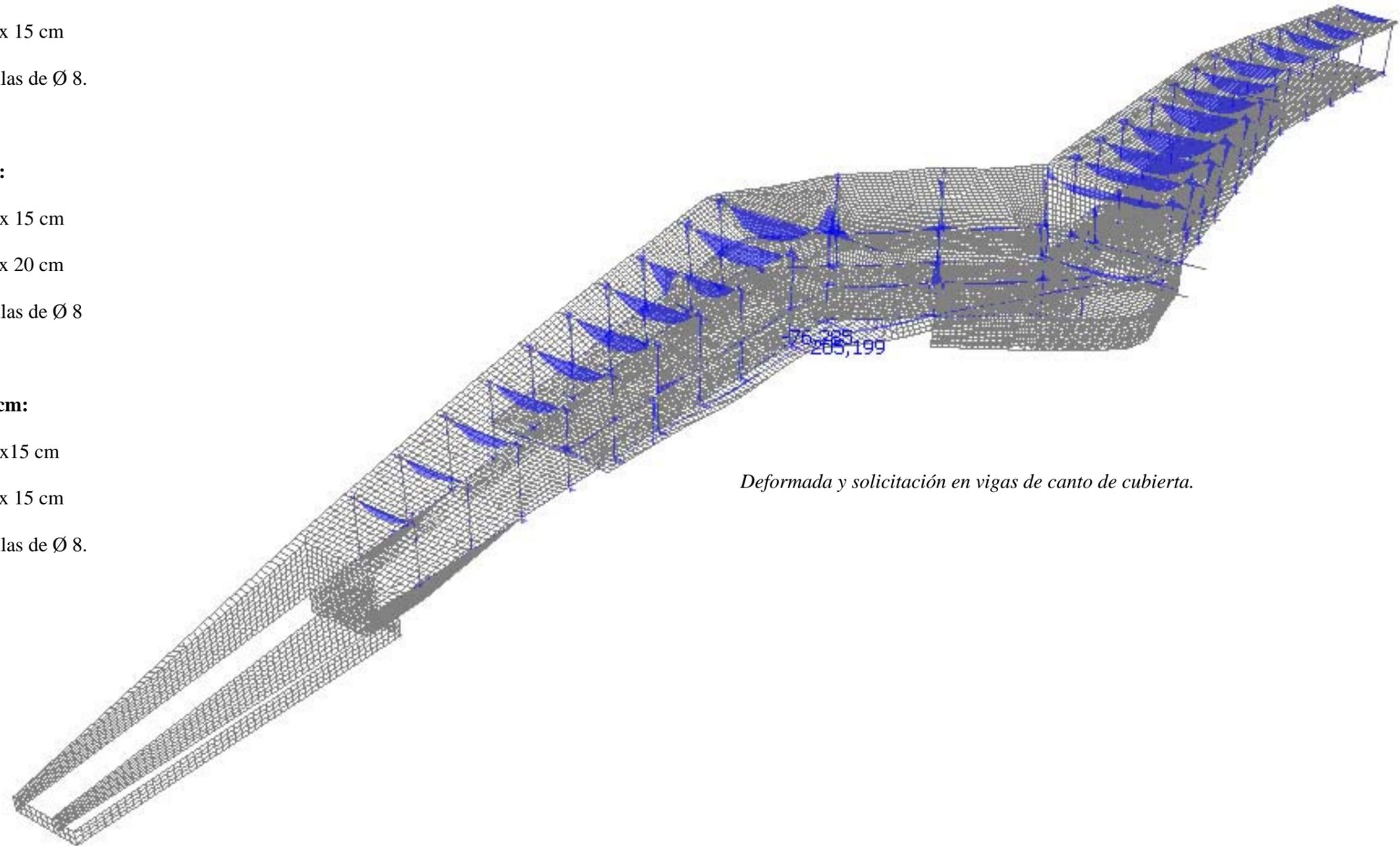
Refuerzos: Diferentes parrillas de \emptyset 8

Losa forjado Sanitario 35cm:

Armado superior: \emptyset 10 / 15 x 15 cm

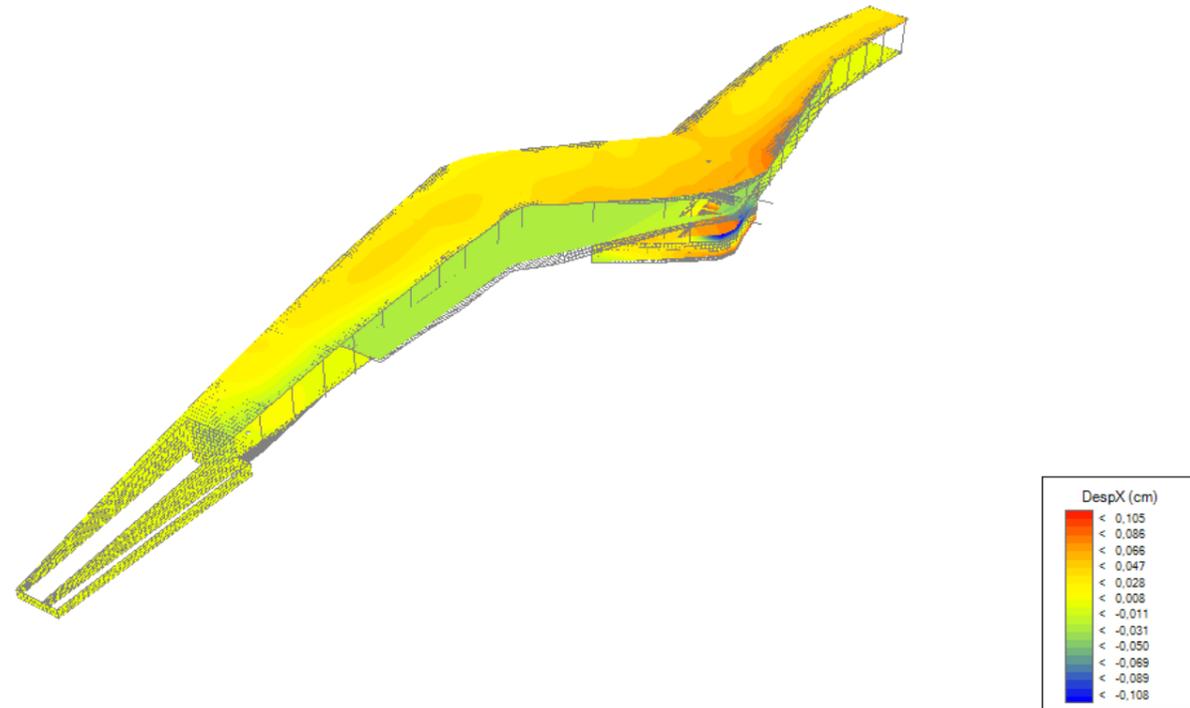
Armado inferior: \emptyset 12 / 15 x 15 cm

Refuerzos: Diferentes parrillas de \emptyset 8.

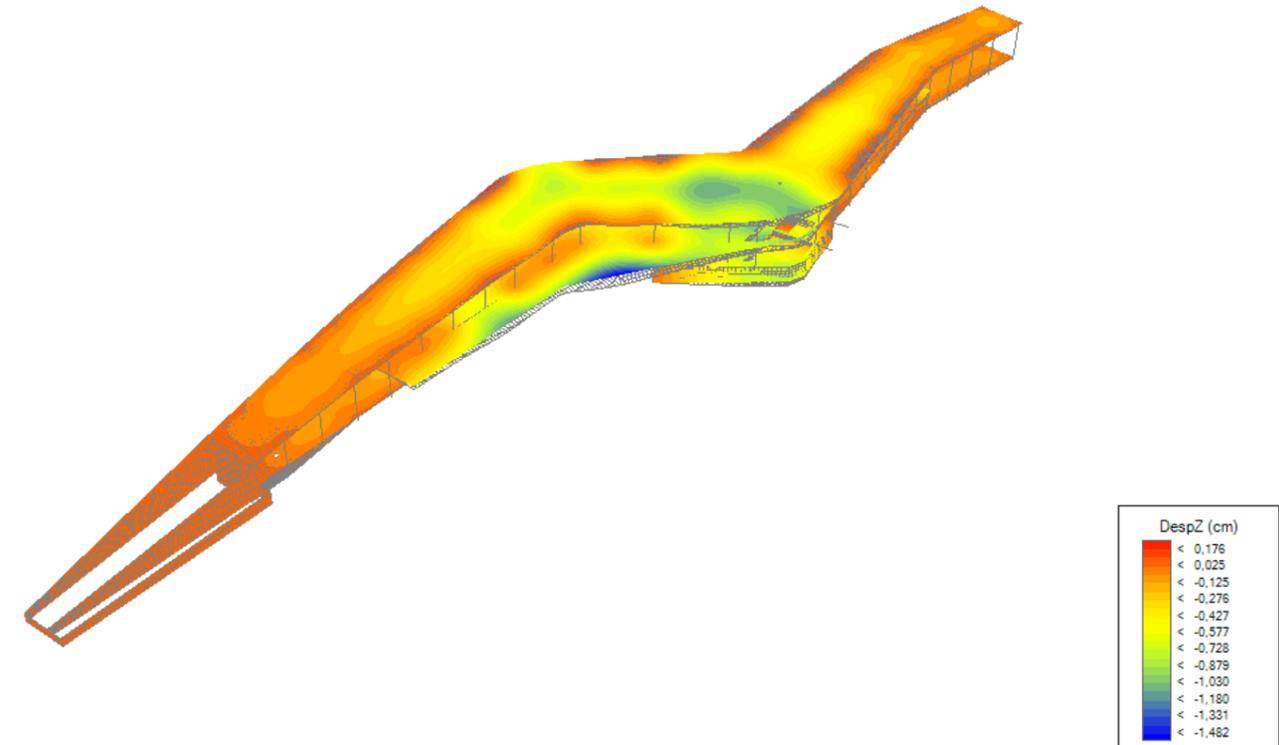


Deformada y solicitación en vigas de canto de cubierta.

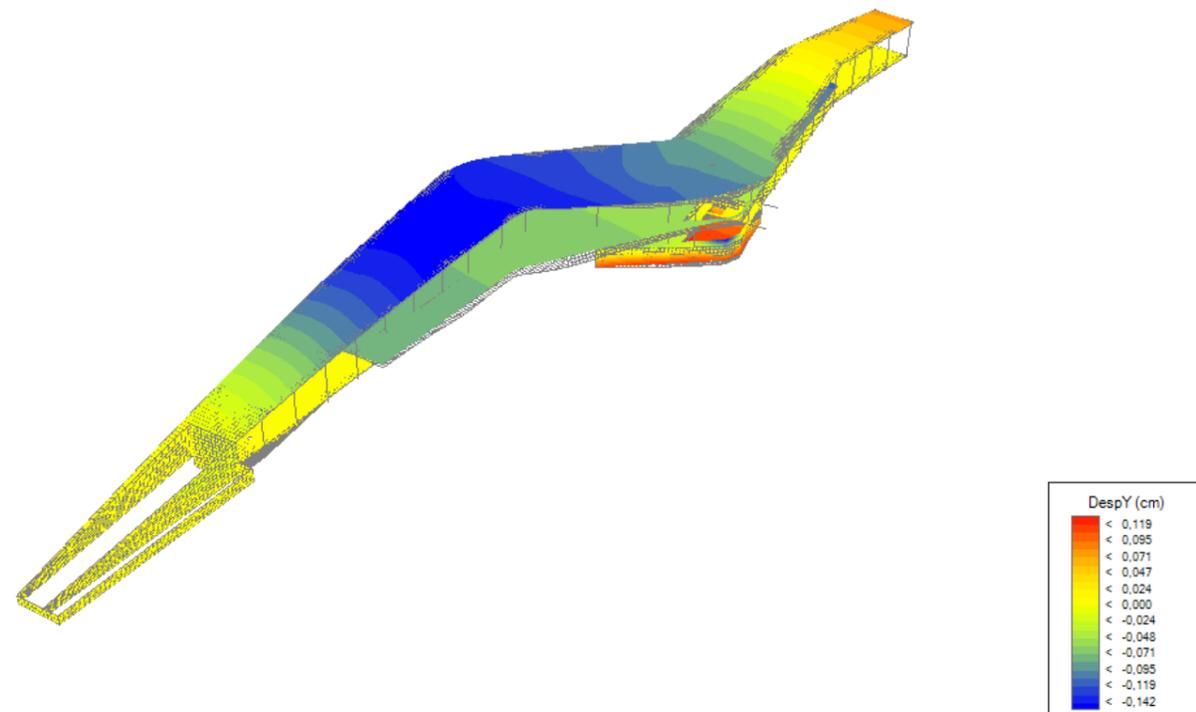
Desplazamiento X
(eje longitudinal)



Desplazamiento Z



Desplazamiento Y
(eje longitudinal)



Del estudio de los desplazamientos sobre el eje **vertical Z**, observamos que los voladizos de la cubierta tienen un desplazamiento positivo, es decir se elevan. Esto confirma que la presencia de dichos voladizos mejora el comportamiento de esa sección ya que palanquea el centro de vano hacia arriba.

En cuanto a la losa de planta primera, observamos un descenso relativamente importante (1,4cm) en el extremo del voladizo de la plataforma de acceso. El peso propio representa del orden del 50% de las solicitaciones de esa sección, por lo que una reducción del mismo por el biselado de la losa sin disminuir la parte que “trabaja” en este caso la superior al tratarse de un voladizo, disminuirá la flecha drásticamente.

Los valores de desplazamiento sobre el **eje X** nos indican algo que ya sabíamos, y es el que el edificio tiene una gran resistencia en su eje longitudinal por el gran desarrollo que tiene en el mismo. La grafica correspondiente al eje Y (transversal) nos da una idea de hasta que punto son necesarios los arriostramiento en dicho eje para absorber fuerzas horizontales. Como sismo, o viento. La escasa altura del edificio y estar rodeado de árboles mas altos que el mismo son factores que benefician dicho comportamiento. En cualquier caso los núcleos de muros de hormigón arriostran todos los forjados antes esfuerzos horizontales.

2.1 Sistema estructural

2.1.1 Normativa de aplicación

_CTE DB SE
_NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente.
_EHE: Instrucción de Hormigón Estructural.

2.1.2 Definición del concepto de estructura

La estructura del proyecto se entiende como una lamina de hormigón (cubierta) que se eleva desde el terreno y cubre el edificio. Los elementos portantes verticales deben transmitir la idea de ligereza a la cubierta, como si se elevara fácilmente sin esfuerzo.

2.1.3 Definición constructiva de estructura

El edificio se soluciona íntegramente mediante estructura de hormigón armado y pilares metálicos, a excepción de una pieza prefabricada que se sitúa en la pasarela de acceso a la plataforma de planta primera. .

Los elementos utilizados en la estructura son:

- _Forjado de losa maciza en planta primera.
- _Forjado de losa maciza con vigas de canto en la parte superior.
- _Muros macizos de hormigón armado perimetrales bajo el arranque de la losa de cubierta
- _Varias pantallas de hormigón armado en forma de T que arriostran los forjados antes fuerzas horizontales
- _Pilares metálicos vistos de sección circular

Los pilares de planta baja serán metálicos para potenciar la idea de transparencia, reduciéndose al máximo posible su sección para disminuir el impacto visual de los mismos.

Existen dos tipos de losa, porque las luces a salvar son muy diferentes. En el forjado de planta primera las luces y cargas son menores que en el forjado de cubierta por tanto se utiliza una losa de e 40cm y sin descuelgues, mientras que en el forjado de cubierta para salvar las luces y poder soportar el incremento de carga que supone la cubierta vegetal transitable, se construye una losa de e35cm pero con vigas de canto 70cm hacia la parte superior de la losa. Quedando la cara inferior vista y continua.

En todos los elementos de la estructura de hormigón se utilizará hormigón HA-35 y barras de acero corrugado B 500S. El hormigón empleado será de central; no se utilizará ningún tipo de aditivo sin la expresa autorización de la dirección facultativa.

El hormigón de los elementos estructurales que deben quedar vistos, se dosificará con un árido de pequeño diámetro y se suministrará más fluido. Se tomará una especial atención a su vibrado. El encofrado de dichos elementos, se realizará mediante encofrados de tablillas de madera con profundidades diferentes para reforzar la textura, impregnadas de sustancias desencofrantes que no

alteren la coloración propia del hormigón. Se tomará una especial atención a su desencofrado. En cualquier caso se atenderán las prescripciones del CTE y demás normativa vigente.

2.1.4 Acciones adoptadas en el cálculo

Se han tenido en consideración los distintos capítulos del CTE DB-SE AE Acciones en la Edificación y los anexos A de la EHE.

CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

PERMANENTES

Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios), o con variación despreciable: acciones reológicas.

VARIABLES

Aquellas que pueden actuar, o no, sobre el edificio: uso ya acciones climáticas.

ACCIDENTALES

Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia; sismo, incendio, impacto o explosión.

CARGAS GRAVITATORIAS

De acuerdo con el CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta las siguientes cargas gravitatorias:

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A Zonas residenciales	A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
	A2 Trasteros	3	2
B Zonas administrativas		2	2
	C1 Zonas con mesas y sillas	3	4
C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C2 Zonas con asientos fijos	4	4
	C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos; etc.	5	4
	C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
	C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.)	5	4
D Zonas comerciales	D1 Locales comerciales	5	4
	D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)		2	20 ⁽¹⁾
F Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾		1	2
G Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾	2
	G2 Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Forjados de planta primera:

Peso propio losa maciza e=40cm	7,50 kN/m ²
Suelo tecnico, aislamientos, instalaciones	1,00 kN/m ²
Falso techo	0,20 kN/m ²

Total peso propio 8,70 kN/m²

Sobrecarga de Uso (Zona administrativa) 2,00 kN/m²

Forjados de cubierta vegetal transitable:

Peso propio losa maciza e=35cm	7,00 kN/m ²
Cubierta vegetal con aprox 35cm de tierras de relleno	4,00 kN/m ²

Total peso propio 11,00 kN/m²

Sobrecarga de Uso 5,00 kN/m²
Sobrecarga de nieve 0,70 kN/m²

Forjado sanitario

Peso propio Losa maciza 30cm.	6,00 kN/m ²
Estanteria, almacenamiento libros	1,00 kN/m ²
Suelo tecnico, instalaciones	1,00 kN/m ²

Total peso propio 8,00 kN/m²

Sobre carga uso 5,00 kN/m²

Otras cargas tenidas en cuenta en la modelización

Barandilla (extremo de voladizo planta primera)	1,00 kN/m
Fachada Vidrio	0,50 kN/m ²

ACCIÓN DEL VIENTO

1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, qe puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad (3.1)$$

Siendo:

qb la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo E, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

ce el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de **2,0**.

cp el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

Coefficiente de exposición.

1 El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la tabla 3.3, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento. Para alturas superiores a 30 m los valores deben obtenerse de las expresiones generales que se recogen en el Anejo A.

2 En el caso de edificios situados en las cercanías de acantilados o escarpas de pendiente mayor de 40°, la altura se medirá desde la base de dichos accidentes topográficos. Este Documento Básico sólo es de aplicación para alturas de acantilado o escarpa inferiores a 50 m.

3 A efectos de grado de aspereza, el entorno del edificio se clasificará en el primero de los tipos de la tabla 3.4 al que pertenezca, para la dirección de viento analizada.

Tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Coefficiente eólico de naves y construcciones diáfanas

1 En naves y construcciones diáfanas, sin forjados que conecten las fachadas, la acción de viento debe individualizarse en cada elemento de superficie exterior. Cuando en al menos dos de los lados del edificio (fachadas o cubiertas) el área total de los huecos exceda el 30% del área total del lado considerado, la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o una pared libre.

2 A efectos del cálculo de la estructura, del lado de la seguridad se podrá utilizar la resultante en cada plano de fachada o cubierta de los valores del Anejo D.2, que recogen el pésimo en cada punto debido a varias direcciones de viento. A los efectos locales, tales como correas, paneles de cerramiento, o anclajes, deben utilizarse los valores correspondientes a la zona o zonas en que se encuentra ubicado dicho elemento.

3 Si el edificio presenta grandes huecos la acción de viento genera, además de presiones en el exterior, presiones en el interior, que se suman a las anteriores.

El coeficiente eólico de presión interior, c_{pi} , se considera único en todos los paramentos interiores del edificio. Para la determinación de la presión interior, en edificios de una sola planta, se considerará como coeficiente de exposición el correspondiente a la altura del punto medio del hueco, salvo que exista un hueco dominante, en cuyo caso el coeficiente de exposición será el correspondiente a la altura media de dicho hueco. Si el edificio tiene varias plantas se considerará la altura media de la planta analizada. Un hueco se considera dominante si su área es por lo menos diez veces superior a la suma de las áreas de los huecos restantes.

4 Cuando el área de las aberturas de una fachada sea el doble de las aberturas en el resto de las fachadas del edificio, se tomará $c_{pi} = 0,75c_{pe}$; si es el triple $c_{pi} = 0,9c_{pe}$ siendo c_{pe} el coeficiente eólico de presión exterior. En casos intermedios se interpolará linealmente. En otro caso se tomarán los valores de la tabla 3.5

Valores tomados:

$q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$
 $c_e = 1,4$
 $c_p = 0,7$

$$Q_e = 0,5 \times 1,4 \times 0,7 = 0,49 \rightarrow 0,5$$

Nieve:

1 La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

2 Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

Determinación de la carga de nieve

1 En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de $1,0 \text{ kN/m}^2$. En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

2 Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s \cdot k \quad (3.2)$$

siendo:

μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

s el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

3 Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%.

4 Para el cálculo de los elementos volados de la cubierta de edificios situados en altitudes superiores a 1.000 m debe considerarse, además de la carga superficial de nieve, una carga lineal p_n , en el borde del elemento, debida a la formación de hielo, que viene dada por la expresión (donde $k = 3$ metros):

$$p_n = k \cdot \mu^2 \cdot s \cdot k \quad (3.3)$$

5 La carga que actúa sobre elementos que impidan el deslizamiento de la nieve, se puede deducir a partir de la masa de nieve que puede deslizar. A estos efectos se debe suponer que el coeficiente de rozamiento entre la nieve y la cubierta es nulo.

3.5.2 Carga de nieve sobre un terreno horizontal

1 El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s_k , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.7

Tabla 3.7 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebastián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Se adopta el valor correspondiente a Pamplona por se la capital de provincia mas cercana.

Sobrecarga por nieve = 0,7 kN / m

Sismo:

- Pamplona: $a_b = 0.04 \text{ g} \rightarrow$ Es necesario calcular el sismo

Norma sismorresistente (ver apartados 1.2.2. y 1.2.3.)

La aceleración sísmica de cálculo, a_c , se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

a_b : Aceleración sísmica básica definida en 2.1.

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción.

Toma los siguientes valores:
 construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
 construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S: Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

Para $0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b$ $S = 1,0$

siendo:

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 2.4.

$S = c / 1.25$ ($c = 1.6$ Terreno tipo III)
 $P = 1$ (Construcción importancia normal)
 $a_b = 0,04$ (Datos lugar)
 $K = 1.00$

$$a_c = 1,28 \times 1 \times 0,04 = 0.0512$$

$$F_{ik} = S_{ik} \times P_k \times \gamma_k$$

$$S_{ik} = (a_c / g) \times \alpha_i \times \beta \times \eta$$

$$P_k (\text{cubierta}) = (11 \times 15,20) + (5 \times 15,20 \times 0,6) + (0,7 \times 0,5) = 213,15 \text{ kN}$$

$$P_k (\text{planta primera}) = (8,70 \times 15,40) + (2 \times 15,40 \times 0,6) + (2,5 \times 2 + 1) = 158,46 \text{ kN}$$

$$\alpha_i \text{ Si } T_f < T_b \rightarrow \alpha_i = 2.5$$

Siendo T_f : periodo del modo considerado. Edificios HA $\rightarrow 0.09 \text{ m}^2$ (plantas: 2 $\rightarrow 0.09 \times 2 = 0.18$)

T_b : periodo caracteristico del espectro: $T_b = k * C / 2.5 = 0.64$

$$0.18 < 0.64 \rightarrow \alpha_i = 2.5$$

β Coeficiente de respuesta.

$$\beta = v / \mu$$

$\mu = 3$ (Coeficiente comportamiento ductibilidad)

$\beta = 0.33$ (Ductilidad media-alta) (valores tabla)

S_{ik} (Cubierta) = $0.0512 * 2.5 * 0.33 * 1.2 = 0.0507$

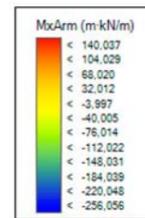
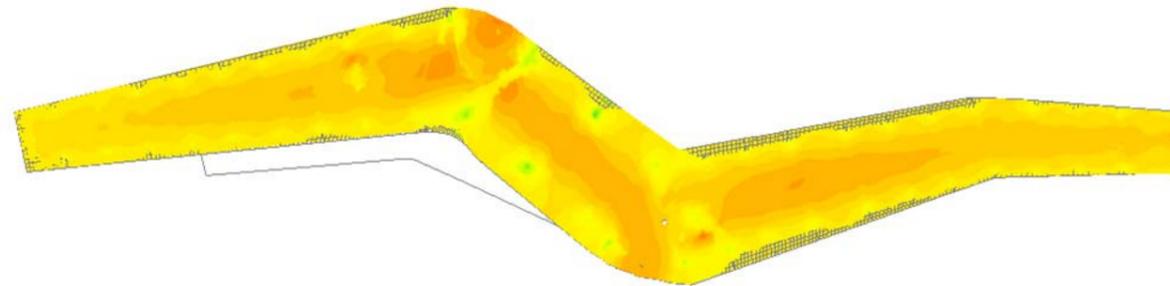
S_{ik} (Planta primera) = $0.0512 * 2.5 * 0.33 * 0.8 = 0.0338$

	η_{ik}	S_{ik}	F_{ik}	V_{ik}
P-Cubierta	1.2	0.0507	11.24	11.24
P. Primera	0.8	0.0338	5.57	16.81

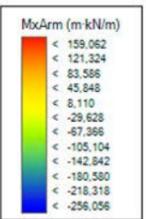
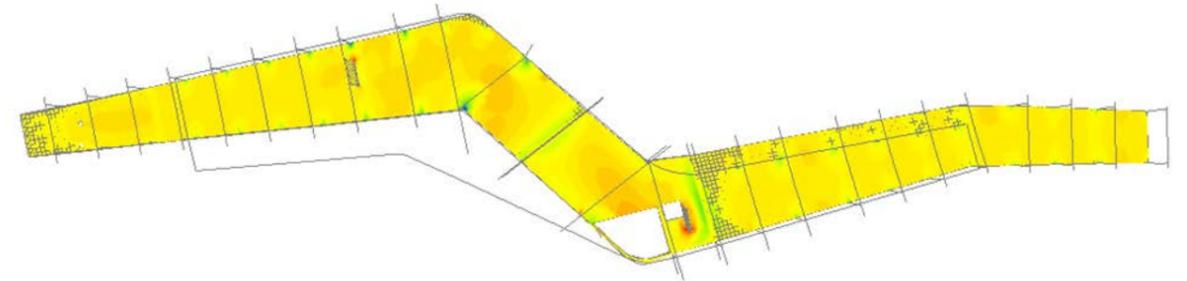
ANALISIS ESTRUCTURAL CON PROGRAMA ARCHITRAVE.

Modelización de la estructura después de las modificaciones.

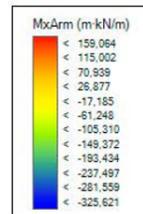
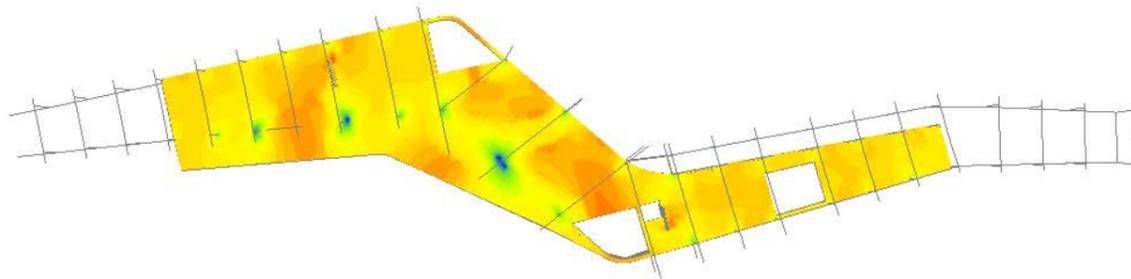
Solicitaciones para armado Mx Losa cubierta.



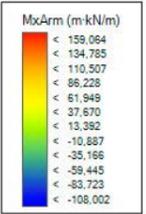
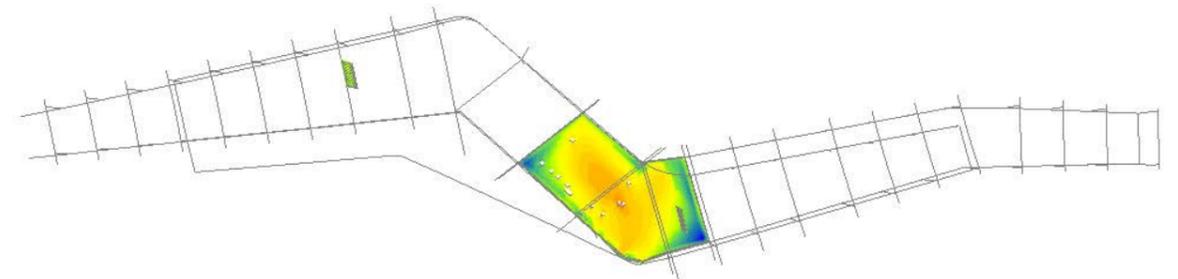
Solicitaciones para armado Mx Forjado Sanitario



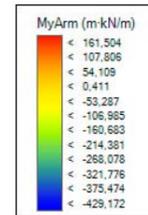
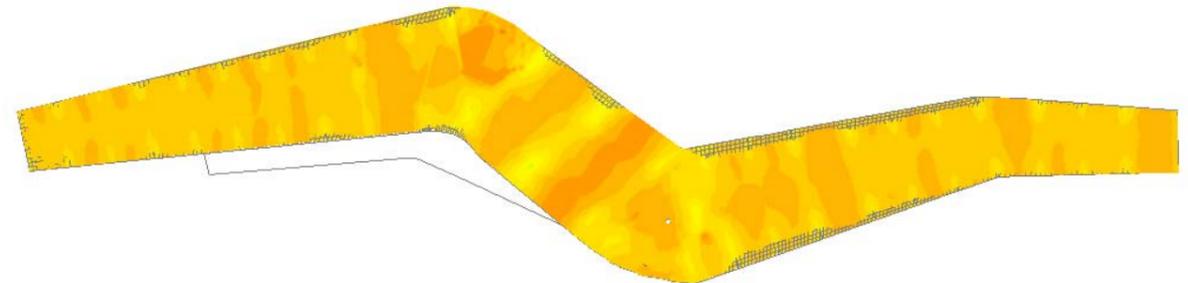
Solicitaciones para armado Mx Losa cubierta



Solicitaciones para armado Mx Losa cubierta

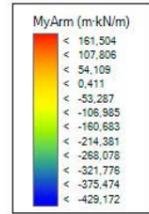
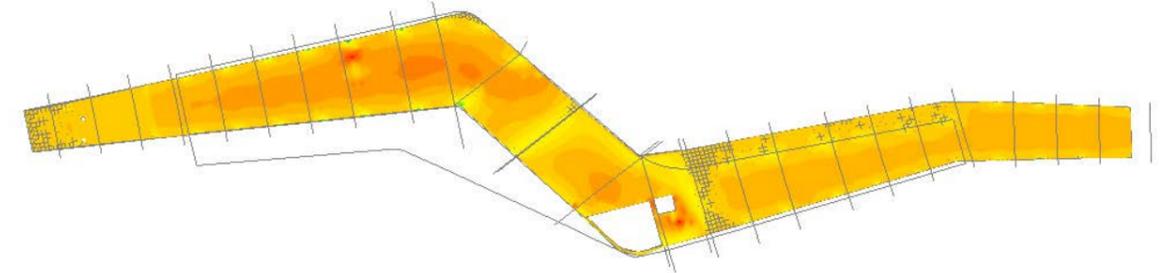


Solicitaciones para armado My Losa cubierta.



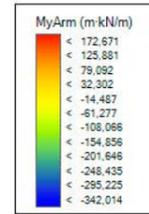
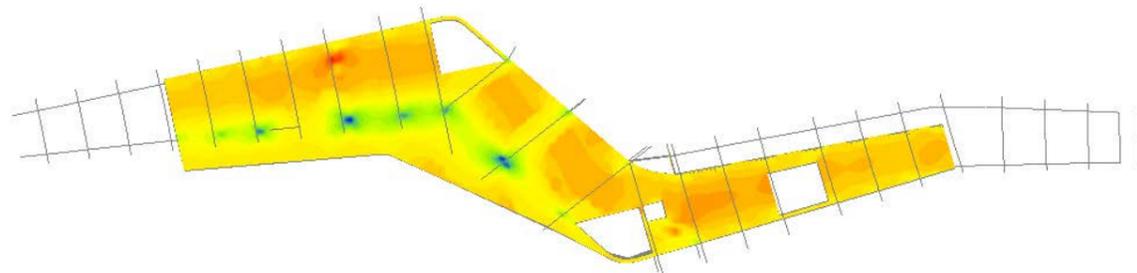
Y
Z X

Solicitaciones para armado My forjado sanitario.



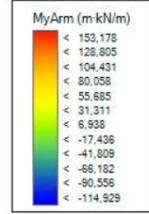
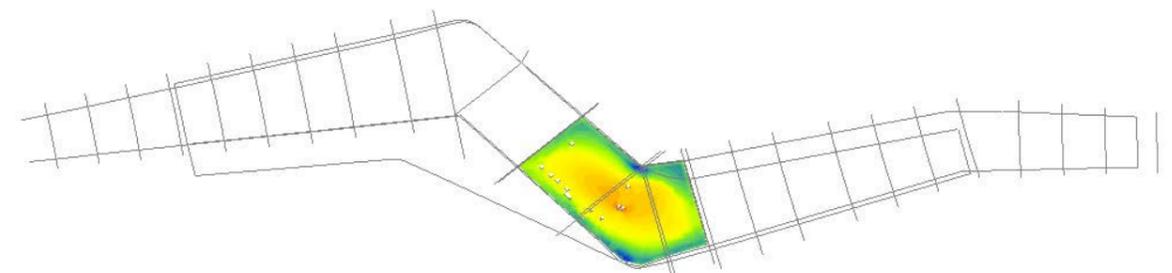
Y
Z X

Solicitaciones para armado My Planta primera



Y
Z X

Solicitaciones para armado My losa sotano.



Y
Z X

ARMADO LOSAS

Una vez estudiado las solicitaciones de la estructura dimensionamos la estructura con el mismo programa.

Los resultados del programa nos proponen el siguiente armado:

Losa cubierta 35cm + Vigas 40x60:

Armado superior: \emptyset 10 / 15 x 15 cm

Armado inferior: \emptyset 12 / 15 x 15 cm

Refuerzos: Diferentes parrillas de \emptyset 8.

Losa primera planta 40cm:

Armado superior: \emptyset 10 / 15 x 15 cm

Armado inferior: \emptyset 16 / 20 x 20 cm

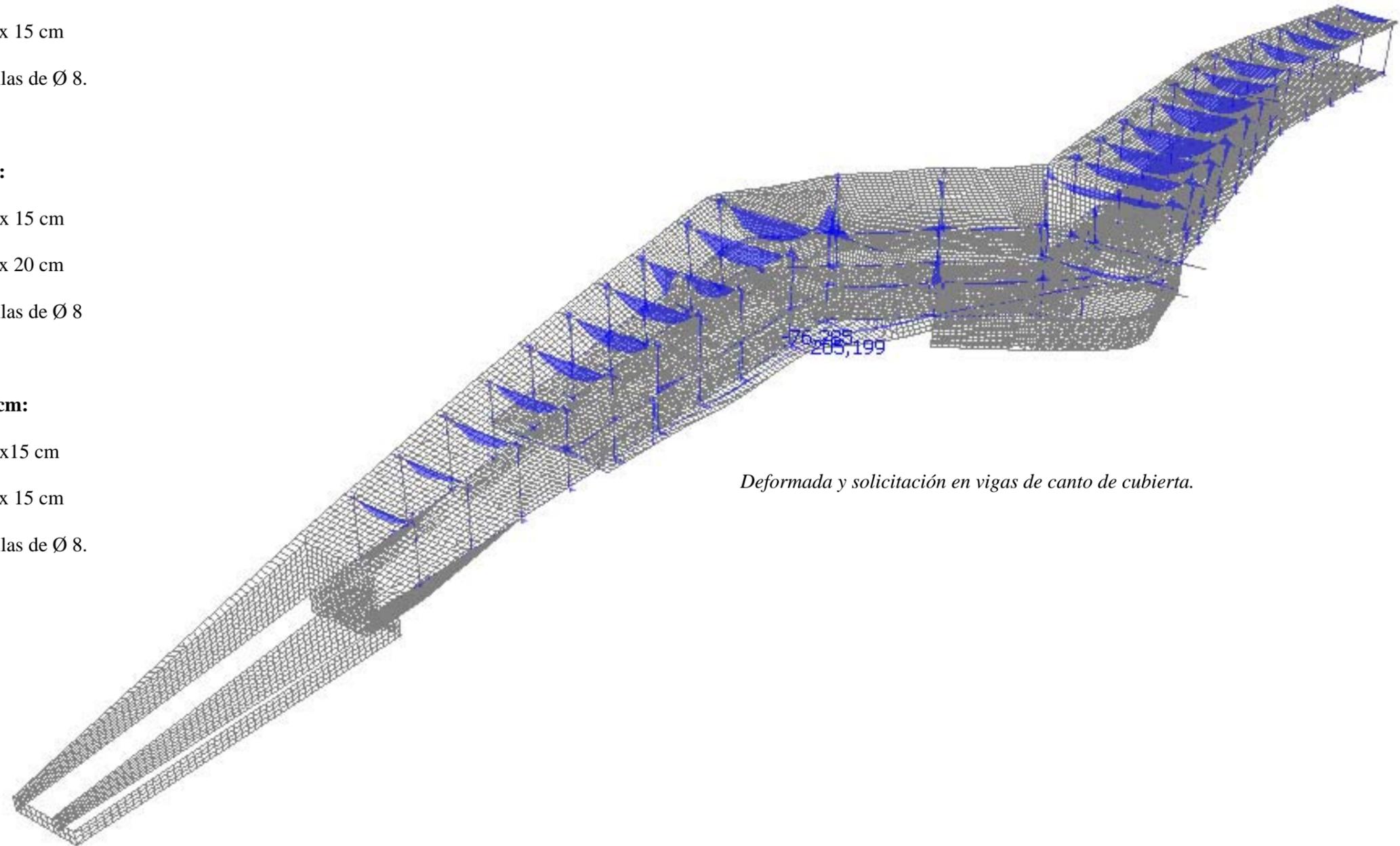
Refuerzos: Diferentes parrillas de \emptyset 8

Losa forjado Sanitario 35cm:

Armado superior: \emptyset 10 / 15 x 15 cm

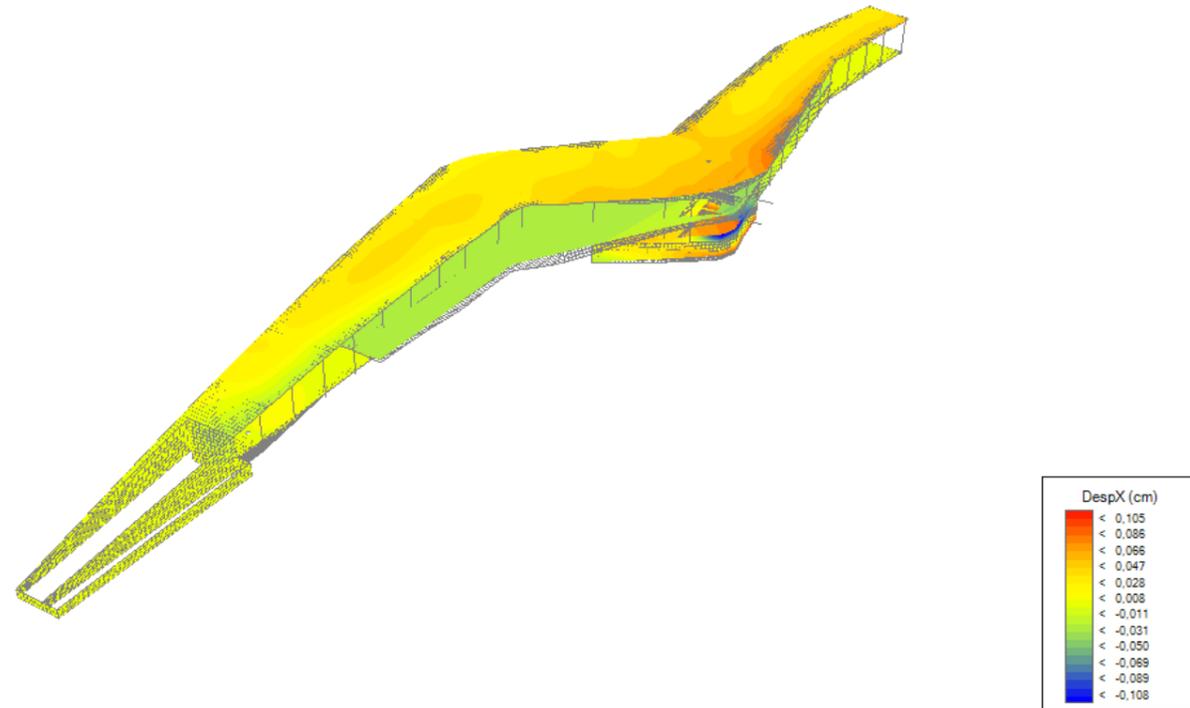
Armado inferior: \emptyset 12 / 15 x 15 cm

Refuerzos: Diferentes parrillas de \emptyset 8.

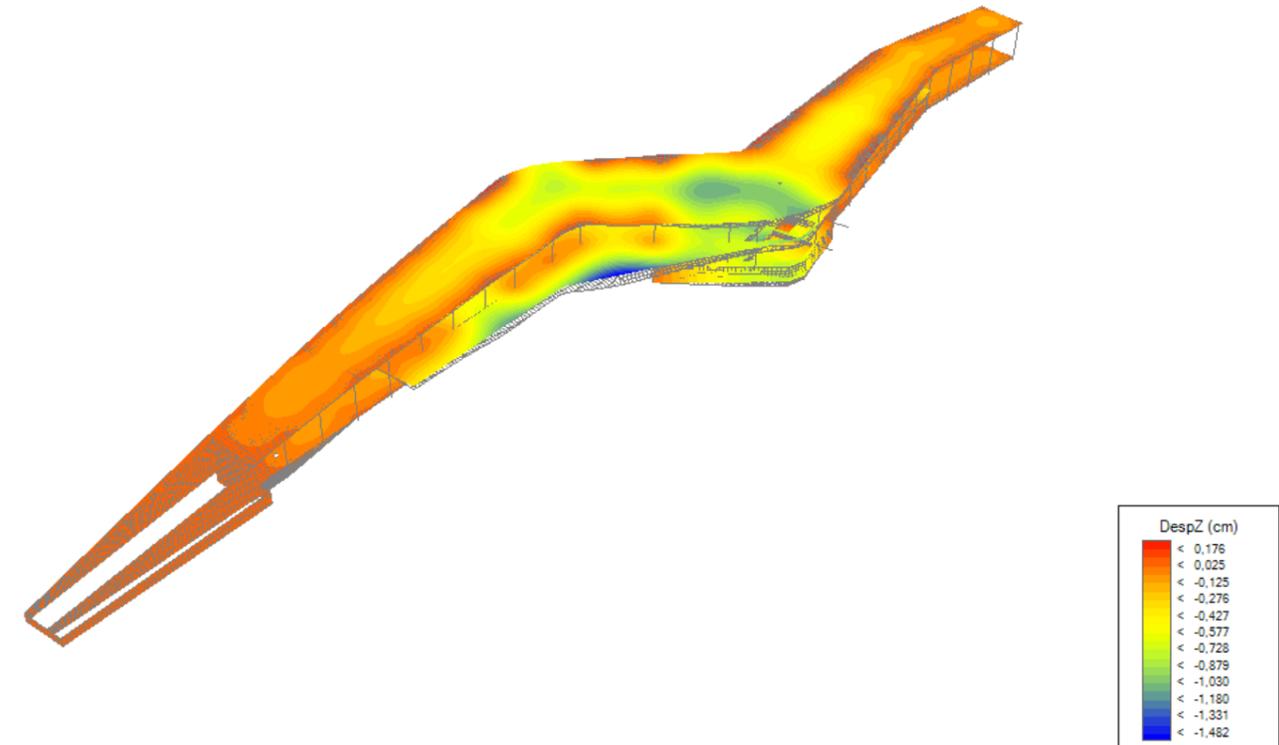


Deformada y solicitación en vigas de canto de cubierta.

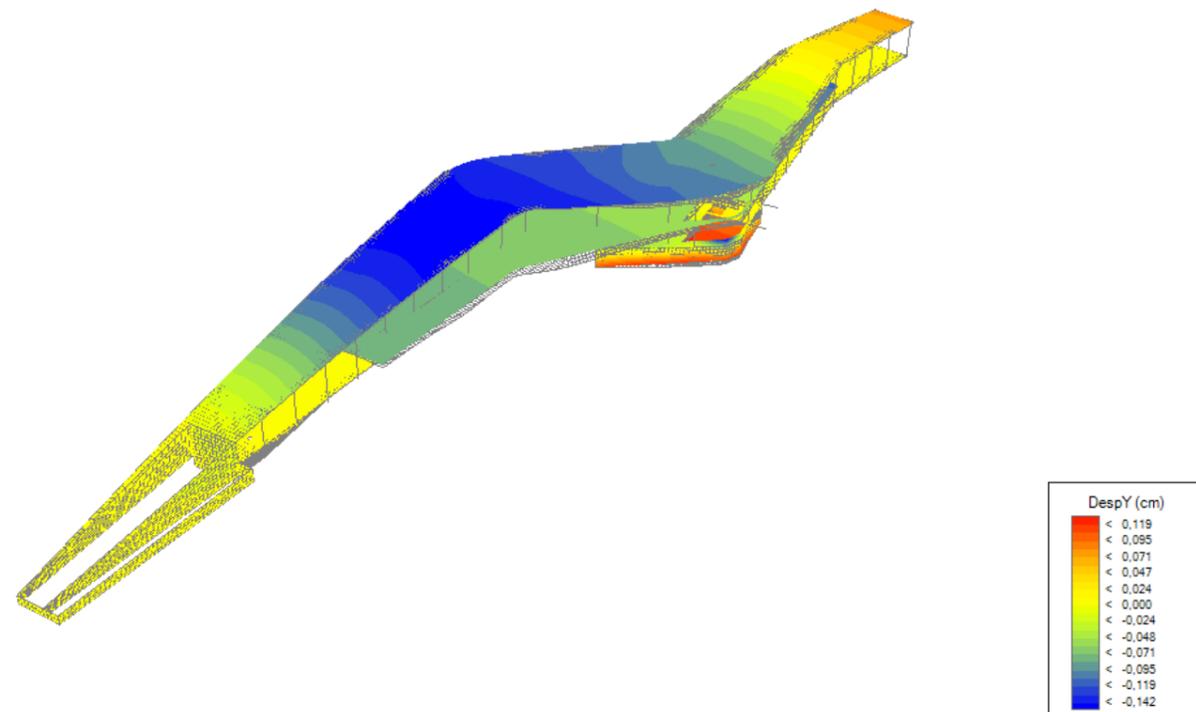
Desplazamiento X
(eje longitudinal)



Desplazamiento Z



Desplazamiento Y
(eje longitudinal)



Del estudio de los desplazamientos sobre el eje **vertical Z**, observamos que los voladizos de la cubierta tienen un desplazamiento positivo, es decir se elevan. Esto confirma que la presencia de dichos voladizos mejora el comportamiento de esa sección ya que palanquea el centro de vano hacia arriba.

En cuanto a la losa de planta primera, observamos un descenso relativamente importante (1,4cm) en el extremo del voladizo de la plataforma de acceso. El peso propio representa del orden del 50% de las solicitaciones de esa sección, por lo que una reducción del mismo por el biselado de la losa sin disminuir la parte que “trabaja” en este caso la superior al tratarse de un voladizo, disminuirá la flecha drásticamente.

Los valores de desplazamiento sobre el **eje X** nos indican algo que ya sabíamos, y es el que el edificio tiene una gran resistencia en su eje longitudinal por el gran desarrollo que tiene en el mismo. La grafica correspondiente al eje Y (transversal) nos da una idea de hasta que punto son necesarios los arriostramiento en dicho eje para absorber fuerzas horizontales. Como sismo, o viento. La escasa altura del edificio y estar rodeado de árboles mas altos que el mismo son factores que benefician dicho comportamiento. En cualquier caso los núcleos de muros de hormigón arriostran todos los forjados antes esfuerzos horizontales.

2.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

La tierra excavada para la ejecución de la cimentación será utilizada posteriormente para la formalización de la capa vegetal de la cubierta por lo que deberá acopiarse cerca del futuro edificio.

Al existir un volumen enterrado, se procederá a la excavación del perímetro delimitador de la planta subterránea, hasta la cota – 3,60 m, de inicio de ejecución de la losa de cimentación.

Al disponerse de un gran espacio libre, no existirá problemas para el acopio de materiales ni el movimiento de máquinas.

Se protegerá la excavación hasta la construcción del muro de sótano y de contención del terreno.

2.2.2 SANEAMIENTO

Por ser un edificio de nueva planta, se establecerá la acometida a la red general de saneamiento con anterioridad a la urbanización del espacio exterior del propio edificio por medio de máquinas de excavación ya sean manuales o mecánicas, tubo de hormigón centrifugado de 25 centímetros de diámetro, relleno, y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación. Las tierras sobrantes se limpiarán y se acopiarán para su posterior uso en el relleno de la cubierta.

Se realizará una arqueta de registro de 63x63x80 centímetros de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de medio pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HA-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y con tapa de hormigón armado prefabricada.

La red de evacuación se realiza con bajantes de PVC sanitario de carácter independiente para aguas fecales y pluviales que discurrirán por pasatubos a través de los forjados quedando ocultas. En los locales húmedos la recogida de aguas de los aparatos será a base de conductos de PVC conectados al bote sifónica y unido este a la bajante de los inodoros.

Los inodoros van conectados directamente a la bajante mediante un manguetón de longitud inferior a 1 metro. La instalación discurre por el interior de los muros técnicos de los núcleos de servicios, así como el conjunto de las bajantes.

Las arquetas a pie de bajante volcarán las aguas a la arqueta sifónica y de aquí a la red general de saneamiento.

2.2.3 CIMENTACIÓN.

(Al no disponer de datos sobre las propiedades del suelo, se proyecta una cimentación estándar a base de zapatas corrida y losa de cimentación en la zona del sótano y se presupone la resistencia del terreno adecuada)

La cimentación se asienta en la cota – 1,90 m en las zonas donde existe forjado sanitario, y - 3,50m en la zona ocupada por el sótano. Se supone que la resistencia del terreno a esta profundidad es adecuada para transmitir las cargas a través de una zapata corrida de canto 60cm y en su caso la losa de cimentación también de 60cm de canto, con funcionamiento flexible.

Independientemente de estas operaciones, será obligatorio la disposición de una capa de al menos 10 cm de espesor de hormigón de limpieza bajo toda superficie en contacto con el terreno.

El hormigón a utilizar será HA-35/B/40/IIa elaborado en central. El acero utilizado será B 500-S de barras corrugadas. Las características particulares de estos materiales deberán ceñirse a la normativa de aplicación.

2.2.4 ESTRUCTURA.

El edificio se soluciona íntegramente mediante losas y núcleos de hormigón armado y pilares metálicos, exceptuando una pieza prefabricada para la pasarela de acceso a la plataforma del primer forjado.

Los elementos utilizados en la estructura son:

- _Forjado de losa de hormigón armado.
- _Muros de hormigón armado en el arranque de la cubierta.
- _Núcleos de hormigón armado que sirven de arriostramiento para los distintos forjados
- _Vigas de cuelgue de hormigón armado en la parte superior de la losa de cubierta
- _Pilares metálicos vistos de sección circular.

En todos los elementos de la estructura de hormigón se utilizará hormigón HA-35 y barras de acero corrugado B 500S. El hormigón empleado será de central.

El hormigón de la losa de la cubierta que vaya a quedar visto, se dosificará con un árido de pequeño diámetro y se suministrará más fluido. Se tomará una especial atención a su vibrado.

El encofrado de dichos elementos, se realizará mediante encofrados de tablillas de madera con profundidades diferentes para reforzar la textura, impregnadas de sustancias desencofrantes que no alteren la coloración propia del hormigón. Se tomará una especial atención a su desencofrado. En cualquier caso se atenderán las prescripciones del CTE y demás normativa vigente.

En los elementos estructurales de acero se empleará el tipo S275. Se tomará especial cuidado en la protección de estos elementos contra la acción del fuego, revistiéndolos con pinturas intumescentes que aumentan su eficacia contra el fuego.

Descripción de la estructura:

Los elementos horizontales de la estructura se resuelve mediante:

- _En planta baja. Consiste en un forjado sanitario con una cámara de aire de 70cm y un forjado resuelto con losa de hormigón de canto 35cm.

_En planta primera. Se soluciona mediante un losa maciza de hormigón armado de 40 cm de espesor.

_En la cubierta. Se trata de una losa de 35cm de canto y vigas de canto por la parte superior de 70cm de canto. Todos los pórticos están unidos por un macizado de hormigón con su respectiva armadura para crear un conjunto que trabaje al unísono.

Los elementos verticales de la estructura se resuelven mediante:

_Pilares de acero de perfiles circulares 200mm.

_Dos pantallas en forma de T de 35cm de espesor de hormigón armado, situadas en los bloques centrales de servicios.

_Muro de Hormigón armado de 35cm de espesor en el perímetro de la zona de arranque de la losa de cubierta.

En la ejecución de los muros se deberán tener en cuenta las recomendaciones constructivas relativas al ferrallado, hormigonado, establecimiento de juntas e impermeabilización y drenaje prescritas en la instrucción EHE.

Existen dos juntas de dilatación generales, una junto al pórtico numero 8 y la otro junto al pórtico numero 18, se resuelven mediante una junta cret.

El hormigón que se utiliza tanto en muros como en pilares será HA-35/B/20/IIa y se armarán con barras de acero corrugado B-500-S.

2.2.5 Cerramientos

La fachada del centro de estudios avanzados consiste en un paramento totalmente acristalado para potenciar al máximo la relación con el entorno. Para la definición de la fachada se ha estudiado diferentes tipos de fachadas acristaladas haciendo hincapié en la percepción exterior de la carpintería y las juntas entre vidrios, optando finalmente por el sistema millenium e intercalarlo ambos compatibles y de la misma casa comercial, Cortizo. En cuanto a las partes no habitables construidas (en el arranque bajo losa de cubierta) se ha optado por un cerramiento de muro de hormigón visto, que al mismo tiempo actúa de muro de contención de las tierras de relleno.

FACHADA sistema Millenium (CORTIZO SA).



Suministro y colocación de perfiles para fachada ligera compuestos por módulos generales de dimensiones 2.50x3.50 formados por zonas de visión realizados con perfilera de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5.

Estructura portante compuesta por montantes tipo COR-9051 con una superficie vista de 65 mm. asegurando una perfecta resistencia a flexión ante la acción del viento.

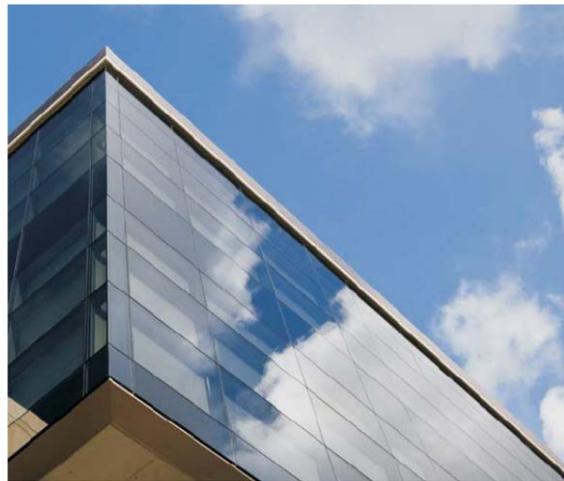
Vidrio exterior anclado mediante grampones y rótulas. Los grampones están fabricados en acero inoxidable y abrazan las rótulas sobre las que posteriormente se fija el vidrio previamente taladrado para permitir la fijación. Los grampones se fijan al perfil portante por medio de un soporte y una contraplaca de aluminio.



Acabado Superficial:

-Anodizado, color claro efectuado en un ciclo completo que comprende las operaciones de desengrase, lavado, oxidación anódica, coloreado y sellado. El espesor y calidad de la capa anódica está garantizada por el sello EWAA-EURAS con un valor mínimo clase 100 micras.

FACHADA sistema Intercalaria (CORTIZO SA).



Suministro y colocación de perfiles para fachada ligera compuestos por módulos generales de dimensiones 2.50x3.50m formados por zonas de visión realizados con perfilera de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5.

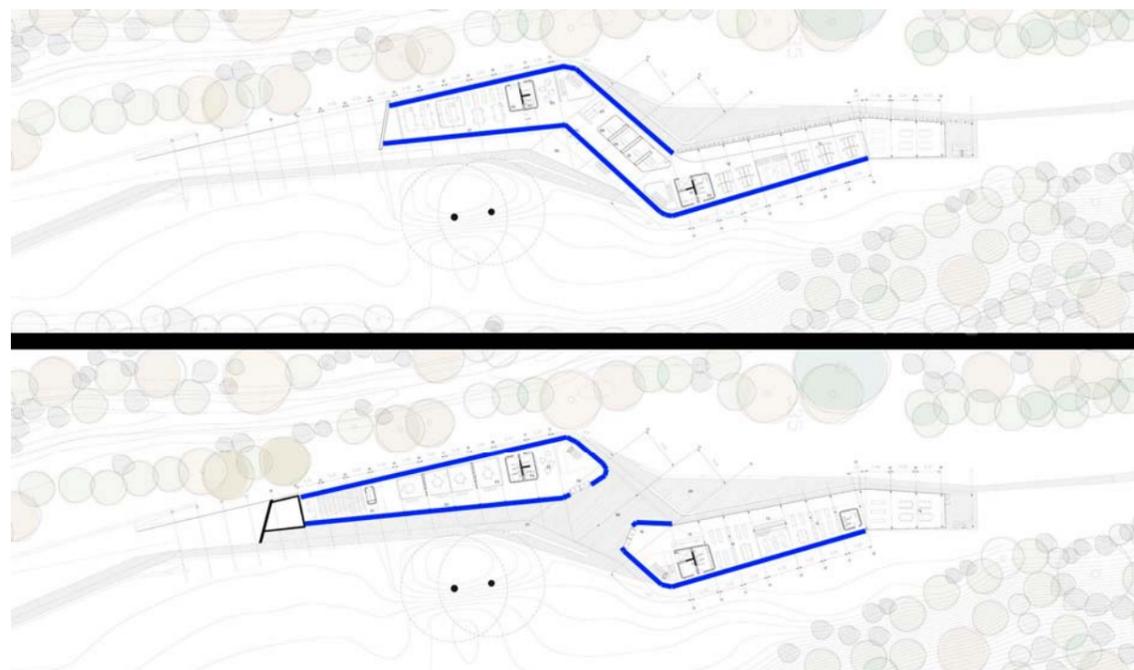
Estructura portante compuesta por montantes tipo COR-9175 con una superficie vista de 52 mm asegurando una perfecta resistencia a flexión ante la acción del viento y travesaños tipo COR-9169 con una cara vista de 52 mm, ambos provistos de canales de desagüe y ventilación y unidos a través de topes

con juntas de dilatación en ambos extremos.

Aperturas proyectantes al exterior ocultas realizadas a base de un perfil de marco COR-9032 y hoja COR-9045 en la que se hace el pegado del vidrio con silicona estructural.

Acristalamiento realizado mediante un perfil COR-19960 que se atornilla al montante y se acopla a otro COR-19962 que va fijado perimetralmente en el intercalario del vidrio de cámara.

Estanqueidad óptima conseguida con una triple barrera formada por el sellado de silicona exterior y las juntas de EPDM interiores.



Categorías alcanzadas en los ensayos*:

- Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12152:2000 **CLASE AE**
- Estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12154:2000 **CLASE RE750**
- Resistencia al viento según Norma UNE-EN 13116:2001 **CLASE 1200 Pa**

Acabado Superficial:

-Anodizado, color claro efectuado en un ciclo completo que comprende las operaciones de desengrase, lavado, oxidación anódica, coloreado y sellado. El espesor y calidad de la capa anódica está garantizada por el sello EWAA-EURAS con un valor mínimo clase 100 micras.

2.2.6 PARTICIONES

La compartimentación interior intenta ser la mínima posible para obtener grandes espacios contenedor para el laboratorio y la zona de oficinas (departamentos y administración) con esto se intenta tener cierta flexibilidad para adaptarse a los posibles cambios durante el tiempo. Solo está presente en los núcleos de servicios dispuestos de tal manera que separan los diferentes usos. Se ha buscado la construcción en seco para facilitar el montaje y la rapidez del mismo.

A la hora de realizar las particiones interiores hemos tenido en cuenta la utilización de los falsos techos y suelos técnicos llevando los tabiques cuando hemos considerado necesario hasta el techo-suelo y en otros casos apoyando en el suelo debido a que no separa estancias independientes.

Las divisiones interiores se realizan mediante tabiques autoportantes formados por una estructura de perfiles (montantes y canales) de acero galvanizado sobre los que se atornillan placas de cartón yeso de Pladur. Se emplean tabiques simples y dobles en función de las necesidades, colocando una subestructura para cada cara del tabique, dejando así la separación necesaria para albergar instalaciones como bajantes, fontanería,.... En algunos casos sobre los montantes se disponen placas que sirven de base a otros acabados, como placas Pladur WA, para las zonas húmedas; en otros casos en vez de emplear placas de yeso laminado se emplea directamente paneles interiores en madera.

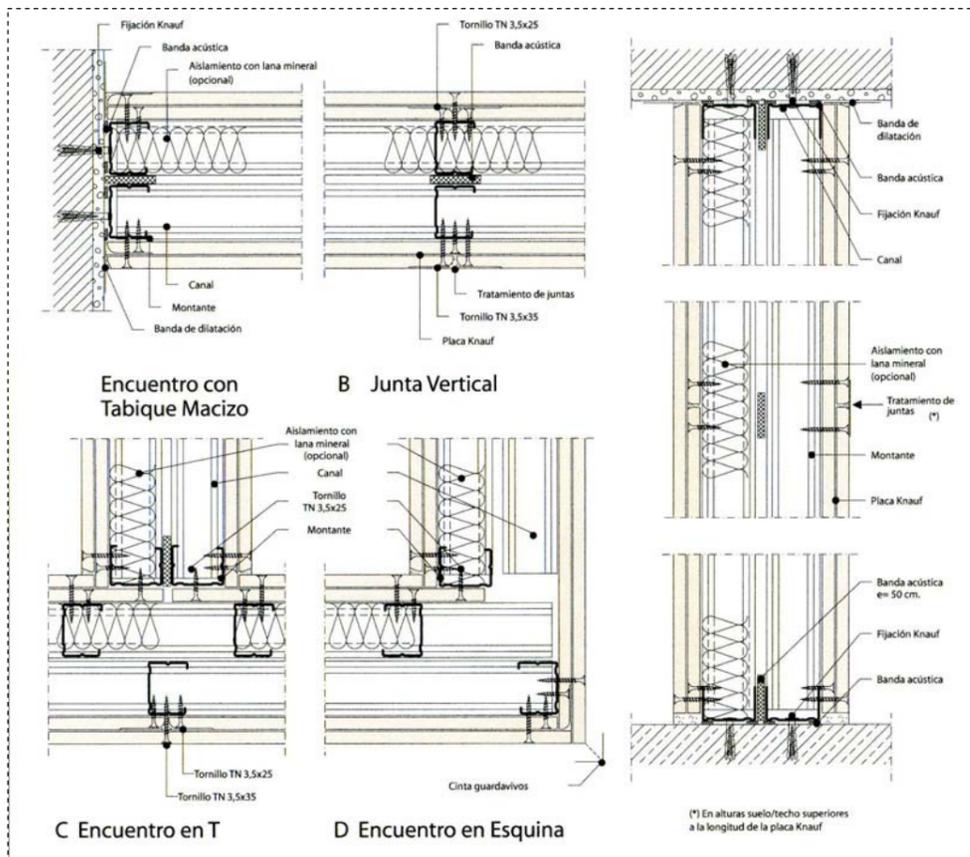
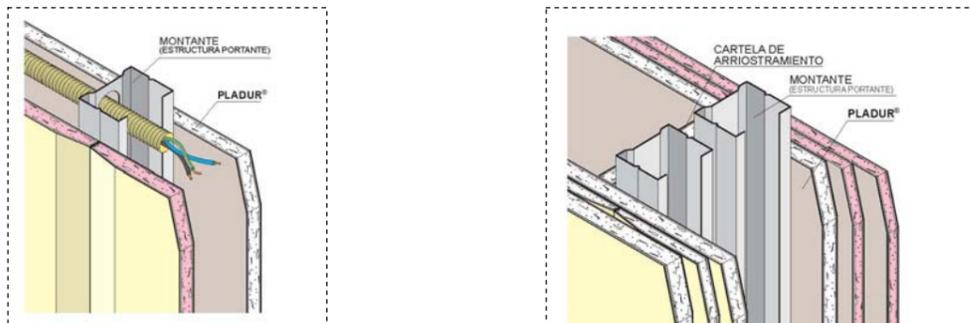
El sistema de subestructura se compone de los siguientes elementos:

- Canal de 48, 70 ó 90 mm. Sólidamente fijados al suelo y al techo

Montante verticales de 48, 70 ó 90mm. Introducidos en el canal inferior y superior con separación de 400 ó 600 mm. Según necesidad.

- Montantes de arranque y final fijos a la estructura de encuentro.

- Demás montantes intermedios libres, sin fijar a los canales superior e inferior.
- En tabiques con doble perfilera, cuando estas estén separadas a más de 5 mm., arriostrarlas con cartelas de placas de 300mm.
- Para solapar montantes en altura, se puede utilizar uno de los tres métodos siguientes:
 - a) Un trozo de canal que una a los montantes.
 - b) Un trozo de montante en cajón que una los dos que llegan
 - c) Introducir un montante dentro de otro (en forma de cajón)



Detalle de tabiques autoportantes de cartón yeso

2.2.7 CUBIERTAS

En el edificio se pueden diferenciar dos tipos de cubiertas, la cubierta vegetal transitable, y la cubierta de la terraza de planta primera.

_La cubierta vegetal transitable esta formada por losa de hormigón armado de 35cm de canto con vigas de cuelgue por la parte superior de 65cm, barrera de vapor, hormigón ligero para formación de pendientes, mortero de asiento, aslante termico, lamina impermeabilizante, panel drenante, lamina geotextil anti raíces, capa de arena, relleno con tierras, plantas tapizantes y/o pequeños arbustos. El banco perimetral de la cubierta vegetal se ha proyectado como un recrado del propio hormigón de 35 cm. Existen zonas con entarimado de madera que conectan ambos núcleos.

_ La terraza de la planta primera, está formada por losa de 40cm de espesor, Hormigón de formación de pendientes, capa de regularización de mortero de cemento; lámina impermeabilizante; fieltro geotextil protector; rastreles de madera para soporte del acabado; tarima de madera con tratamiento para exteriores.

2.2.8 PAVIMENTOS

El interior del edificio se resuelve con suelo técnico TECNOSOL de la casa comercial Kingspan SA.

Datos Generales

El sistema de suelo Tecnosol se ha diseñado, puesto a prueba y fabricado según los requerimientos establecidos por la Normativa Europea EN12825. El sistema está formado por una serie de paneles de sustentación, colocados sobre pedestales de apoyo ajustables de acero zincado, proporcionando un falso suelo rígido sobre el forjado existente. Con estos paneles se asegura la intercambiabilidad de los mismos dentro del sistema sin perder la estabilidad dimensional de los paneles

Medidas	1200x600mm.	
Espesor	32mm	
Peso Sistema	48 Kg./m ²	
Calificación	Fuego	A1
	EN12825	5/2/A/1

Acabado

Los paneles vienen de fábrica con imprimación superior e inferior. Estos paneles están preparados para su acabado con cualquier acabado rígido o flexible que se estime oportuno.

Construcción del Panel

Los paneles de carga pesada Tecnosol, se fabrican sobre un núcleo de sulfato cálcico de alta densidad, con imprimación en cara inferior y superior con dimensiones 1200x600mm y 600x600mm, con bordes machihembrados con lengüetas y ranuras para lograr un encaje perfecto entre ellos. Su fijación se realiza por medio del pegamento de juntas.

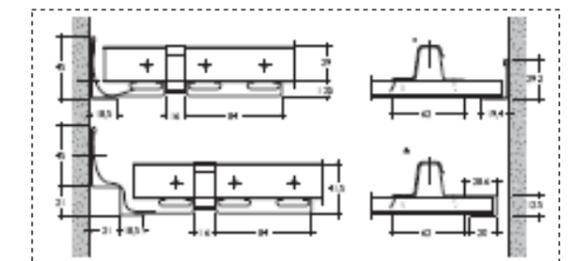
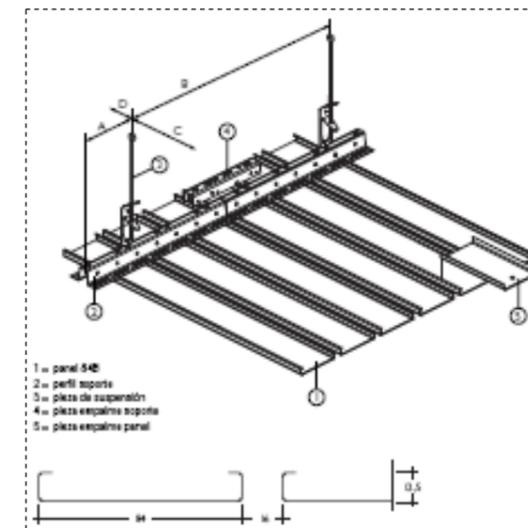
2.2.9 FALSOS TECHOS.

Los falsos techos tienen gran relevancia en la definición del proyecto, ya que no solo tienen el deber de tapar las instalaciones, sino que deben sustentar la instalación de iluminación, y dotar de calidez al espacio.

Se buscó un sistema constructivo que permitiese un montaje fácil, un mantenimiento sencillo, la posibilidad de desmontaje en caso de un fallo en las instalaciones, etc.

Se optó por el sistema de Falsos techos lineales metálicos de LUXALON 84B, pero en este caso revestido de tabla de madera para dotar de calidez al espacio en contraposición a la frialdad que transmiten las fachadas de vidrio.

El sistema consiste en paneles lineales con cantos rectos, clipados a un sistema de suspensión regulable que permite quitar los paneles individualmente con la mano sin necesidad de utilizar ninguna herramienta. El sistema permite juntas abiertas entre paneles que opcionalmente se pueden cerrar utilizando los perfiles intermedios. El sistema se reviste de tablas de madera, anclada mecánicamente a los paneles metálicos. El despiece se colocará de forma que las hendiduras del falso techo queden orientadas en la dirección longitudinal del edificio de forma que potencien la linealidad del espacio interior.



Construcción del Pedestal

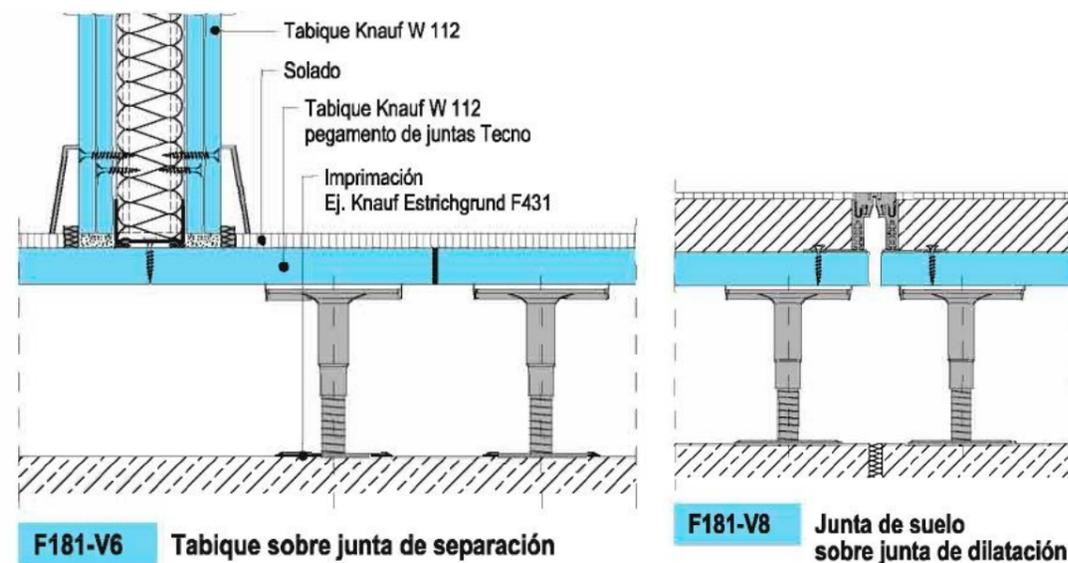
Está formado por dos piezas fabricadas en acero zincado, la primera con una base que permite su pegado al suelo y la segunda con una cabeza. Están unidas entre sí por medio de una rosca, que permite la graduación en altura del suelo terminado según tipo de pedestal requerido y una tuerca que bloquea la altura. Para alturas superiores a 350mm. Se recomienda instalar una estructura adicional de travesaños entre los pedestales para garantizar la rigidez y estabilidad.

Método de fijación al subsuelo

- Placa base de acero pegada al subsuelo mediante adhesivo en ambas partes.
- Placa base de acero pegada y fijada mecánicamente al suelo bajo requerimiento especial.

Instalación

Según guía AFA de usuarios y obras, y método Kingspan (copias disponibles previa petición). Se ruega contacten con nuestro departamento técnico antes de instalar moquetas que utilicen adhesivos.



2.2.10 CARPINTERÍA

Todos los elementos de carpintería, tanto interior como exterior serán metálicos tratado de la misma forma que los perfiles de las fachadas acristaladas, para asegurar una homogeneidad en el edificio se encargará la misma casa comercial CORTIZO SA.

En cuanto a la carpintería interior, hay que diferenciar entre las puertas de paso transparentes, que tienen una solución formal igual a la carpintería exterior, y las puertas de paso ciegas, ubicadas en los núcleos de servicios para preservar la intimidad. Están resueltas con una subestructura de rástreles de madera anclados mecánicamente, revestidos con un panelazo de madera. En su interior tiene una lámina de material aislante, que nos separa esta zona del resto.

Como elemento más singular, se crean unas lamas de madera maciza de Haya para proteger del exceso de radiación a la fachada oeste. Estas lamas tiene una sección en planta de 35x3-5 cm, (5 cm en la parte mas interior y 3cm en la exterior). La altura de las misma va variando según la posición de las mismas (ver plano). Su disposición no sigue un ritmo homogéneo sino que se disponen alternando la distancia entre ellas. Generan un movimiento y unos cambios de luz y sombra que dan nuevas sensaciones al visitante u observador

Constructivamente hablando se resuelven ancladas mecánicamente por su parte superior a la losa de cubierta y por su parte inferior a la estructura portante de pilares metálicos. En su parte inferior se encuentran unidas de la misma forma a una chapa metálica recubierta con la misma madera de Haya que las lamas.

2.3 SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN E INSTALACIONES.

2.3.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

Descripción.

Las maquinas de refrigeración se encuentran emplazadas en la cubierta, en una zona cerrada al publico y ventilada. Los cuartos de maquinas se proyectaron en el centro del edificio (quiebros) con motivo de disminuir al máximo las pérdidas de carga de la instalación al reducir los recorridos de la misma, lo que nos permitiría un dimensionamiento menor de las potencia de las maquinas (ahorro de energía).

La instalación de climatización se realiza utilizando el sistema de bomba de calor para la producción de frío y de calor. Las conexiones con los equipos de impulsión inferiores se realizan por medio de un conducto que comunica con los cuartos de instalaciones de la planta baja y primera. El aire de impulsión se canaliza por el falso techo en planta baja y suelo técnico en planta primera y se distribuye por medio de difusores. El aire de retorno circula también por el falso techo y suelo técnico en la planta baja y planta primera respectivamente

Todos los conductos serán de chapa de acero galvanizado de sección rectangular. El aire de retorno irá a los conductos por medio de rejillas de lamas fijas.

Tenemos que tener en cuenta para una correcta instalación de este sistema de acondicionamiento los siguientes aspectos:

- Regulación de la temperatura dentro de límites considerables como óptimos mediante calefacción o refrigeración perfectamente controladas.
- Regulación de la humedad evitando reacciones fisiológicas perjudiciales, así como daños a las sustancias contenidas en el lugar.
- Movimiento de aire, incrementando la proporción de humedad y calor disipado con respecto a lo que correspondería al aire en reposo.
- Pureza del aire, eliminación de olores, partículas sólidas en suspensión, concentración de dióxido de carbono... por ventilación, beneficioso para la salud y el confort.

La altura libre a acondicionar es variable entre 2,7 m, y 6,50 m. Las variables que se utilizarán para el diseño de la instalación serán las superficies, el volumen de cada zona, el nivel de ocupación, las ganancias sensibles y latentes de la estancia debida a la actividad de sus ocupantes, la potencia eléctrica medida en watios que alberga cada estancia y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.

Ubicación de los aparatos

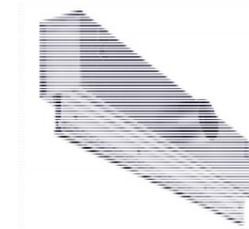
Hay que tener en cuenta que este edificio es prácticamente un volumen único, a excepción de algunos habitáculos aislados tipo despachos o el laboratorio. Estudiando la forma y volumen del espacio interior y teniendo en cuenta la frecuencia de uso, numero de usuarios, y actividad a realizar se decide crear diferentes zonas de climatización.

Básicamente las zonas de climatización corresponden una a la parte sur del edificio y otra a la norte, están conectadas por la parte superior. Si bien es cierto que hay casos particulares que hay que resolver, como el salón de actos, que posee su propio sector de climatización para poder ajustar la refrigeración si fuera necesario por acumulación de usuarios. Las aulas de seminario, despachos y demás habitáculos separados físicamente del espacio común también poseen un sistema individual de climatización.

Los climatizadores centrales se ubicarán en cuartos de instalaciones. Y desde ahí distribuirán mediante conductos por falso techo (en planta baja) o suelo técnico (en planta primera)

Distribución por falso techo

Se empleará el difusor lineal de ranura Trox, que irá oculto en el falso techo de lamas de madera



_Los difusores de ranura de serie VSD15 están especialmente recomendados para locales con alturas comprendidas entre aprox. 2,60 m y 4,0 m. de falsos techos formados por paneles suspendidos que dejan libre una ranura de 16 mm.

Se distinguen por su elevada inducción la cual permite una rápida disminución de la diferencia de la temperatura de impulsión y de la velocidad de salida del aire. La gama de caudales recomendados es la de 25 l/s · m con una diferencia de temperatura admisible ± 10 K. Los difusores de ranura son muy adecuados para su montaje en instalaciones con caudal constante o variable debido a la estabilidad de su vena de aire. Estos difusores incluyen un plenum de conexión situado en su parte trasera mediante la cual se realiza la conexión a la red de conductos de aire.

La dirección de salida del aire puede ser adaptada a las necesidades del local.

Para las zonas de dobles alturas donde los difusores lineales no tienen capacidad, se emplearán toberas de largo alcance TROX serie DUE



_Las toberas de largo alcance se utilizan principalmente cuando la impulsión de aire desde el difusor debe recorrer una amplia distancia hasta la zona de ocupación. Por ejemplo en salas de gran capacidad como (pasillos, plantas de producción, etc.) y especialmente cuando no es posible realizar la distribución de aire a través de difusores de techo. Para ello, las toberas de largo alcance se instalan en las zonas laterales del local.

La dirección de salida del aire de las toberas es fácilmente ajustable, manual o automáticamente, en función de los requisitos del local. También es posible el giro de las toberas $\pm 30^\circ$. Estas toberas pueden ser equipadas con componentes eléctricos que pueden ser montados externamente o internamente.

Las toberas de largo alcance TROX debido a su óptima construcción, amplio rango de diseños, capacidad de adaptación y reducido nivel sonoro pueden ser instaladas en cualquier sistema de climatización

Distribución por suelo técnico.

Se empleará rejilla continua la misma casa comercial TROX serie SL rejillas continuas

_Las rejillas y las rejillas continuas se emplean como unidades terminales para la ventilación de edificios y espacios para la impulsión y retorno del aire.

Su instalación puede realizarse en paredes, suelos, puertas y redes de conductos circulares y rectangulares. Su montaje puede llevarse a cabo directamente en el conducto o incluyendo un marco.

Serie SL – también suministrable como rejilla continua. El marco frontal con forma aerodinámica que favorece la difusión, lamina horizontales regulables individualmente y sujeción mediante fijación oculta.

Materiales

La parte frontal de la rejilla es de chapa de acero, su superficie está tratada y pintada al polvo en color blanco (RAL 9010). Opcionalmente pueden ser suministradas en cualquier otro color RAL. La ejecución TR puede ser también suministrada en acero galvanizado.

Serie SL – también como rejilla continua



2.3.2 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.

2.3.2.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 100 KVA.

Previsión de carga del edificio:

Tomamos un valor de 125 Wa/m² sup util (edificios industriales) Mayorando la demanda para estar del lado de la seguridad.

125 Wa/m² sup util. x 1951 m² = 243,675 Kw > 100 KVA. Necesitaremos un Centro de transformación.

Previsión de espacios:

El centro de transformación sencillo trifásico se situará en un local habilitado junto al parking con acceso restringido y ventilación al exterior de al menos 5000cm². Las dimensiones mínimas serán 420x540x280 cm.

Debajo del transformador se construirá un pozo de dimensiones en planta, en cm, 140x90 y profundidad no inferior a 50 cm, para recogida de eventuales pérdidas de líquido refrigerante, y se conectará a un pozo de recogida.

El local tendrá un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, conseguidos al menos con dos puntos de luz, con interruptor, junto a la entrada, y una base de enchufe.

El local contará con una ventilación al exterior mayor a 5000 cm².

2.3.2.2 INSTALACIÓN DE ENLACE.

Caja general de protección y mando (MIE BT 012).

- Situación: Junto al centro de transformación.
- Dimensiones: 0,70 x 1,40 m:(b x h), y profundidad de 30cm (según NTE IE)B – 34) homologada por UNESA.
- Cuenta con dos orificios de 15 cm de diámetro, con acceso de dos tubos de fibrocemento para la entrada de las acometidas.
- Protegida por puerta de acero protegida contra la corrosión.
- Contará con cuchillas seccionadoras (al estar directamente conectada con el centro de transformación) en lugar de cortacircuitos fusibles.
- Cuenta con un único contador, albergado en la CGP (según NTE IE)B-37), a una altura de 1,2 m.

- Dispondrá de un extintor móvil de eficacia 21 B en la proximidad de la puerta, según CTE.
- Las paredes que envuelven el armario, de hormigón armado.

Línea repartidora (MIE BT 13).

Línea repartidora horizontal: una mediante tres conductores de fase, un neutro y uno de protección la caja general de protección con el contador (según NTE IE)B-35) con resistencia al choque de grado superior a 7 (según UNE20324)

Cuadro general de distribución (MIE BT 016).

Se realiza una división del edificio por zonas de tal forma que cada zona dispondrá de un cuadro general de distribución que contará según NTE IE)B-42 con un interruptor diferencial, magnetotérmico general y magnetotérmico de protección para cada circuito.

Cálculo

La **intensidad de la línea repartidora** según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia (Cosφ) es la siguiente:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

La **caída de tensión** será como máximo 0,5%, y viene dada por la expresión, con la longitud del conductor (L), la sección del conductor (S), y la conductividad del cobre (γ)

$$\delta = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot U \cdot S}$$

Instalaciones interiores.

Cada cuadro de distribución cuenta con un número determinado de circuitos que discurren por el falso techo o suelo técnico.

Todos los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes y discurriendo en paralelo a las líneas verticales y horizontales que limitan el local. Las conexiones entre conductores se realizarán mediante cajas de derivación, de material aislante, con una profundidad mayor que 1,5 veces el diámetro, y con una distancia al techo de 20 cm.

Cualquier parte de la instalación interior, quedará a una distancia superior a 5 cm de las canalizaciones de telefonía, climatización, aguay saneamiento.

Los conductores serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, homologados según las normas UNE citadas en la instrucción. Los tubos protectores serán de policloruro de vinilo, aislantes y flexibles,

Las secciones a utilizar serán como mínimo, las que aparecen en la siguiente tabla:

TIPOS DE CONDUCTORES	SECCIONES (mm)
Para puntos de alumbrado y puntos de corriente de alumbrado	1.5
Para puntos de utilización de tomas de corriente de 16 A de los circuitos de fuerza	2.5
Para circuitos de alimentación a las tomas de los circuitos de fuerza	4
Para puntos de utilización de las tomas de corriente de 25 A de los circuitos de fuerza	6

conectarán electrodos alineados verticalmente. Se dispondrá arquetas de conexión para hacer registrable la conducción.

Esquema general de la instalacion:

Los conductores de protección serán de cobre, con el mismo aislamiento que los conductores activos o tases, instalados por la misma conducción que estos. Con el fin de distinguirlos se establece el siguiente código de colores: Azul neutro, amarillo-verde = protector o toma de tierra, marrón, negro o gris para las fases.

Para el resto de la instalación eléctrica proyectada, interruptores (según NTE IEB-48), conmutadores (según NTE IEB-49) bases de enchufe (según NTE IEB-50,51), pulsadores (según NTE IEB-46) y cajas (según NTE IEB-45) se emplean productos de serio de la marca NIELSEN.

Cálculo.

Las secciones de los conductos se calculan teniendo en cuenta lo dispuesto en la tabla 1 de la instrucción MI-BT017 del reglamento electrotécnico de baja tensión, con los coeficientes de mayoración y simultaneidad, según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia (cos φ) según las siguientes fórmulas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$\delta = \frac{P \cdot L}{U \cdot S}$$

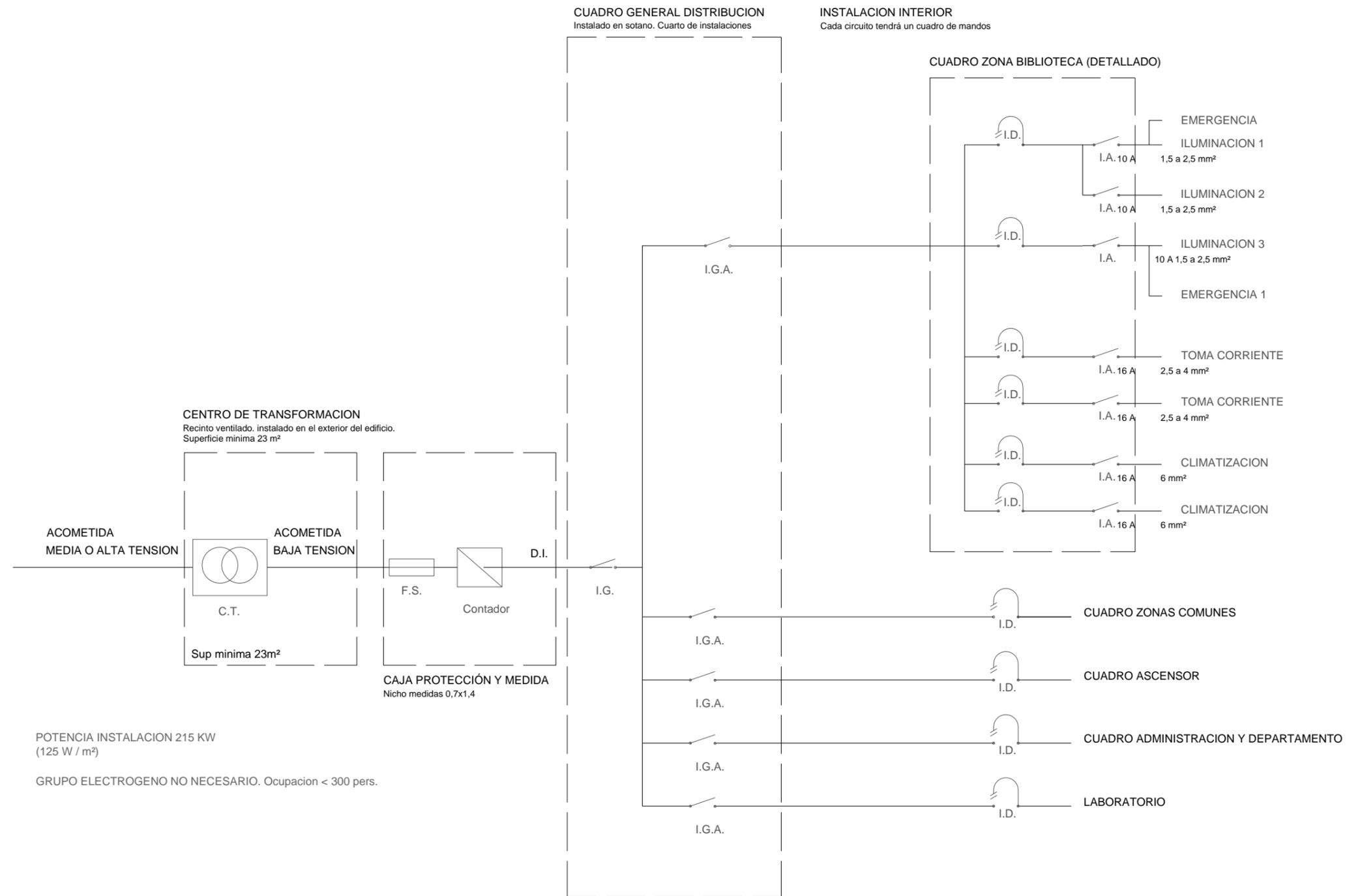
En las líneas monofásicas, no se consideran factores de potencia, pero consecuentemente se mayorarán las cargas supuestamente reactivas. Los cálculos se realizarán considerando alimentados todos los aparatos que puedan funcionar simultáneamente.

Puesta a tierra del edificio.

La toma de tierra permite la conexión de las armaduras de la estructura del edificio, las conducciones de agua, la antenna (según NTE IAA), el acumulador, los lavabos y cualquier otra masa metálica importante (según NTE IEP) mediante la línea principal de tierra. La instalación no tendrá ningún uso, siendo en cualquier caso la tensión de contacto interior a 24 V y la resistencia inferior a 20 Ohmios. Los puntos de puesta a tierra serán de cobre recubierto de cadmio de 2,5 x 33 cm y 0,4 cm de espesor, con apoyos de material aislante (según NTE IEP- 3).

Conducción enterrada (NTE – IE P – 4).

Bajo el fondo de la zanja de cimentación, a una profundidad no inferior a 80 cm, se dispondrá un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35 mm², y resistencia eléctrica a 20° C no superior a 0,514 Ohm/Km, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A este anillo se le



2.3.3 ILUMINACIÓN. INSTALACIÓN DE LUMINOTECNIA.

2.3.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO.

Se busca reforzar la percepción del edificio mediante la iluminación del mismo. Aparte de cumplir los requisitos exigibles para las diferentes zonas de trabajo, intentaremos crear un serie de efectos que mejoren y potencien la percepción del edificio.

Principios generales de la iluminación del edificio.

La iluminación de las salas.

Todo el edificio tiene un marcado carácter longitudinal que reforzaremos mediante la disposición de luminarias tubulares en la dirección del edificio. Estas “líneas de luz” alargan el espacio percibido por el visitante.

La cubierta.

El plano inferior de la cubierta se iluminara de la forma más uniforme posible mediante luminarias situadas por debajo y dirigidas hacia ese plano. Esta iluminación creara un efecto óptico de ligereza a la cubierta, como si la pesada losa de hormigón levitara sobre del edificio.

Iluminación Exterior.

Como norma general se usaran luminarias ocultas de forma que se perciba el efecto de la iluminación pero no su fuente. Con esto se busca controlar la cantidad de luz emitida hacia la atmosfera, para no alterar el hábitat natural que nos rodea. Restringir al mínimo la contaminación lumínica cobra un interés capital al estar ubicado el centro en un reserva natural.

2.3.3.2 LUZ NATURAL:

Es una luz con amplio espectro cromático y transmite una agradable sensación de espacialidad.

En primer término, por ser la luz diurna un elemento muy dinámico, por su rápida variación en intensidad, orientación, etc. es necesario difundirla y lograr que nunca incida directamente sobre la superficie de trabajo. Para ello interponemos las zonas de circulación entre la zona más soleada y la superficie de trabajo. Con esto logramos dos objetivos, al tiempo que separamos la zona de trabajo de la zona mas transitada exteriormente, permitimos que las los corredores absorban la radiación solar necesaria para calentar el edificio.

Existen varias formas de introducir la luz natural pero por la configuración del edificio nos tenemos que centrar en la luz natural que proviene de los laterales, ya que la cenital no es viable.



Luz lateral: es la que proviene fundamentalmente de aberturas en muros y ventanas. Económicamente es la más barata de lograr, sin embargo, introduce las radiaciones directamente, lo que aumenta el deterioro de algunos materiales sensibles y provoca los peores efectos de deslumbramiento por sus altos valores y ángulos de incidencia.

La densa barrera de árboles que nos rodea permite, con la aproximación adecuada, presentar grandes superficies vidriadas para captar luz natural y al mismo tiempo tamizar la luz a través de las ramas y hojas de los árboles.

La fachada oeste, al separarse de la densa arboleda recibe un exceso de radiación solar por su parte mas elevada. Para evitar deslumbramientos y una incidencia directa sobre las zonas de trabajo se dispone una serie de lamas verticales de madera que actúan de filtro. Estas lamas dejan pasar una luz difusa reflejada en su superficie dándole un tono a madera.

2.3.3.3 LUZ ARTIFICIAL:

Existen dos tipos principales de iluminación: fuentes difusas y puntuales.

Fuentes difusas:

Su cometido es bañar las superficies sobre las cuales se colocan.



Por esta razón, es de uso prácticamente generalizado la utilización de fuentes fluorescentes tubulares y compactas, incrementándose el uso de luminarias con ópticas asimétricas que permiten una distribución más amplia sobre ciertas zonas creando superficies homogéneas a lo largo de toda el área.

La condición lineal de estas fuentes tubulares encaja perfectamente con la percepción del espacio que se busca para el edificio. Dispondremos las luminarias siguiendo la dirección del eje mayor del edificio, de esta forma conseguiremos recalcar el carácter longitudinal del mismo.

Fuentes puntuales.

Su función básica es crear el énfasis necesario para darle protagonismo a una superficie o lugar. Se basa fundamentalmente en el uso de proyectores, que pueden estar colocados en raíles electrificados o empotrados, con lámparas incandescentes del tipo PAR o halógenas de todo tipo.

En nuestro caso dispondremos de fuentes puntuales individuales en los puestos de trabajo, y en zonas que se quiera remarcar un espacio arquitectónico o necesitemos un aparte extra de luminosidad.

2.3.3.4 CONSIDERACIONES GENERALES

En primer lugar, para el diseño de la instalación de luminotecnia hay que plantearse la existencia de muy distintas estancias, cada una de ellas con sus propias necesidades y sus propios niveles de iluminación (lux).

Existen cuatro categorías a diferenciar:

- **2500-2800 K Cálida / acogedora:** se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.
- **2800-3500 K Cálida / neutra:** se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieran un ambiente confortable y acogedor.
- **3500-5000 K Neutra / fría:** normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas donde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.
- **5000 K y superior:** luz diurna / luz diurna fría.

Teniendo en cuenta estas características, podemos diferenciar distintos ámbitos espaciales en función de las intenciones funcionales o arquitectónicas que precisan unos resultados de lámparas y luminarias concretos.

RECINTO O ZONA	NIVEL DE ILUMINACIÓN (lux)
Acceso y recepción	300
Zona cafe	300
Aseos	200
Biblioteca	500
Auditorio	400
Administración y departamentos	700
Laboratorio	1000
Maquinaria e instalaciones	300
Almacén	200
Corredores	300

Para conseguir estos niveles utilizaremos en todos los casos bombillas de descarga, ya que en los próximos años van a ser las más empleadas.

Para conseguir uniformidad en el proyecto se utilizara el mismo tipo de luminaria tubular en todas las zonas que lo permita, en este caso se ha optado por FLUORESCENTES TL5, con un diámetro de 16mm, que es 40% más delgada de que una lámpara fluorescente común 'TL'D.



Descripción

Las lámparas 'TL' 5 HE fueron diseñadas para alta eficiencia y miniaturización del sistema. Con la familia 'TL' 5 HE la más alta eficiencia será alcanzada en la iluminación directa, como por ejemplo en oficinas.

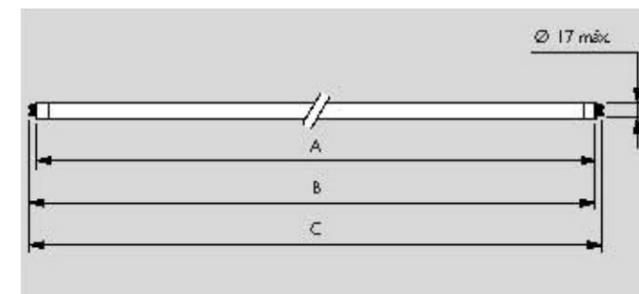
- Las últimas tecnologías fueron incorporadas. La capa trifósforo en combinación con un prerrecubrimiento y cantidad utilizada llevan a una alta eficiencia ofreciendo un nivel constante de flujo durante su vida.

- Si fuese utilizado un balasto electrónico de alta frecuencia (HF) tipo "cut-off" sin un electrodo adicional de calentamiento (diseñado en las especificaciones nominales de la lámpara), el flujo luminoso máximo es alcanzado en aproximadamente 35°C en posición de funcionamiento universal.

- Las lámparas 'TL' 5 HE fueron especialmente desarrolladas para funcionar con balasto electrónico. Debido a la alta tensión de la lámpara, la frecuencia de 50 HZ no es recomendada ni aceptada.

- El tubo es 40% más delgado que en las existentes 'TL'D que tienen 26mm. Estas lámparas más delgadas proporcionan a los diseñadores de luminarias mayor libertad en el diseño de sus productos.

- Las longitudes fueron definidas para facilitar la instalación en sistemas modulares de techo.



Características

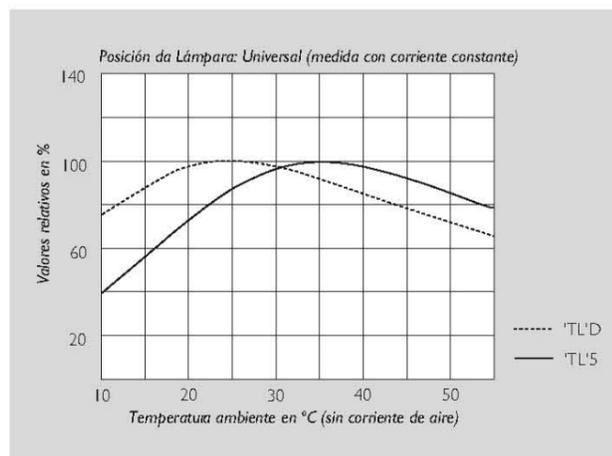
- Una alta eficiencia de la lámpara. Por encima de 104 lm/W.
- El mantenimiento del flujo luminoso en aproximadamente 92% en 10.000 horas de funcionamiento.
- Un índice de reproducción de colores de 85.
- Una pequeña cantidad de mercurio (3mg).
- En un ciclo de 3 horas de encendido, la lámpara tendrá una vida de 16.000 horas si opera con un balasto de encendido rápido de alta frecuencia.
- Estas lámparas son las indicadas para dimerización.
- Las lámparas pueden ser encendidas a una temperatura ambiente entre -15°C y +50°C con bajo estriado aún en bajas temperaturas, comparadas a las lámparas 'TL'D'.

Aplicaciones

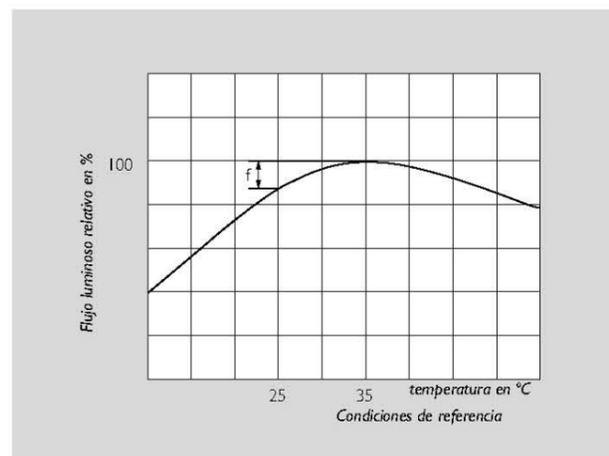
Las lámparas 'TL' 5 permiten sistemas más compactos y eficientes. Siendo menor, la lámpara permite a los diseñadores de luminarias mayor libertad en el desarrollo de sus productos: la alta eficiencia de la lámpara y del balasto electrónico contribuyen para un medio ambiente más amigable con economía de energía.

Estos factores hacen de la familia 'TL' 5 idealmente indicada para luminarias incrustadas, de sobreponer y suspendidas en una gran variedad de aplicaciones donde alta calidad y eficiencia energética son deseadas además de una alta calidad de iluminación.

Las aplicaciones incluyen oficinas, almacenes, escuelas, hoteles e industrias.



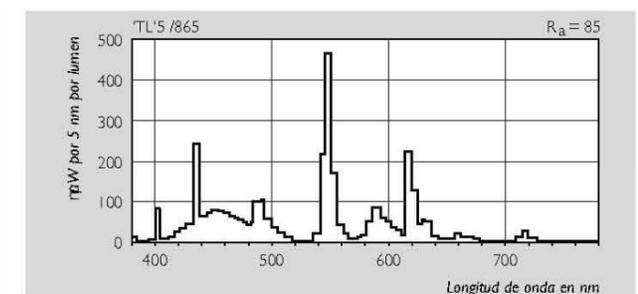
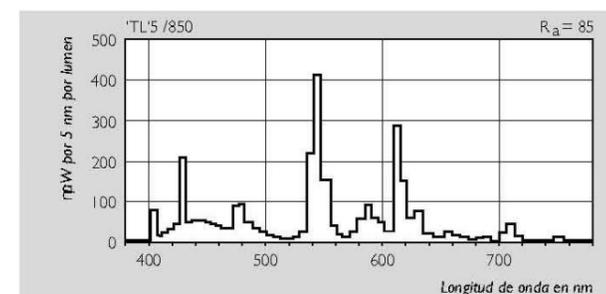
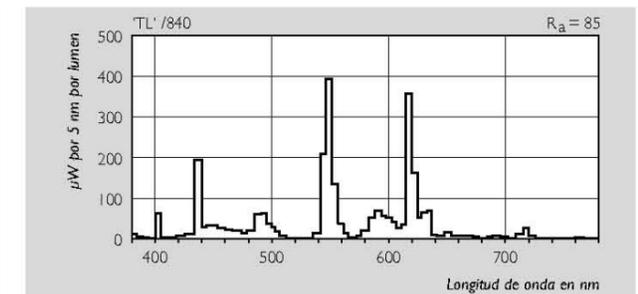
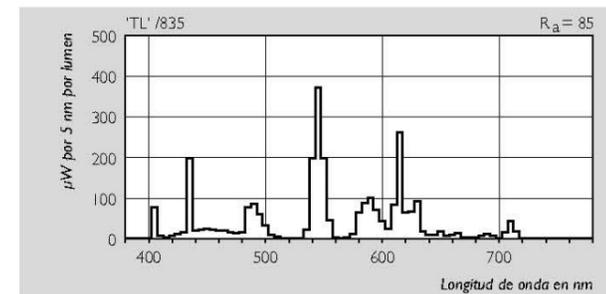
La lámpara 'TL'5 es para una condición de temperatura que puede ser esperada en las luminarias de 35°C. La lámpara 'TL'D' es optimizada para una temperatura de 25°C.



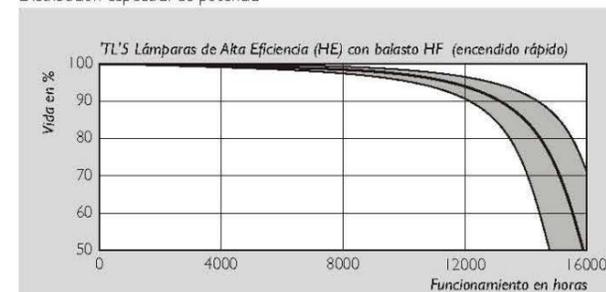
La razón de declive (f) es la relación entre el flujo luminoso en las condiciones de referencia (35°C) y 25°C, ambos con un balasto de referencia.
Comportamiento independiente de la temperatura: $f = 1$
Philips 'TL'5 HE : $f = 0,91$

Tipo	Base	Tensión de la lámpara V	Corriente de la lámpara A	Definición de Color	Flujo Luminoso lm	Eficiencia lm/W	Luminación Media cd/cm ²	Peso Líquido g	Código de Pedido
'TL'5 14W HE	G5	82	170	BLANCO CÁLIDO	1350	96	1,7	55	*
'TL'5 14W HE	G5	82	170	BLANCO NEUTRO	1350	96	1,7	55	*
'TL'5 14W HE	G5	82	170	BLANCO FRÍO	1350	96	1,7	55	*
'TL'5 14W HE	G5	82	170	LUZ DÍA	1300	93	1,7	55	*
'TL'5 14W HE	G5	82	170	LUZ DÍA FRÍO	1250	89	1,7	55	*
'TL'5 21W HE	G5	123	170	BLANCO CÁLIDO	2100	100	1,7	85	*
'TL'5 21W HE	G5	123	170	BLANCO NEUTRO	2100	100	1,7	85	*
'TL'5 21W HE	G5	123	170	BLANCO FRÍO	2100	100	1,7	85	*
'TL'5 21W HE	G5	123	170	LUZ DÍA	2000	95	1,7	85	*
'TL'5 21W HE	G5	123	170	LUZ DÍA FRÍO	1950	93	1,7	85	*
'TL'5 28W HE	G5	167	170	BLANCO CÁLIDO	2900	104	1,7	110	*
'TL'5 28W HE	G5	167	170	BLANCO NEUTRO	2900	104	1,7	110	*
'TL'5 28W HE	G5	167	170	BLANCO FRÍO	2900	104	1,7	110	*
'TL'5 28W HE	G5	167	170	LUZ DÍA	2750	98	1,7	110	*
'TL'5 28W HE	G5	167	170	LUZ DÍA FRÍO	2700	96	1,7	110	*
'TL'5 35W HE	G5	209	170	BLANCO CÁLIDO	3650	104	1,7	140	*
'TL'5 35W HE	G5	209	170	BLANCO NEUTRO	3650	104	1,7	140	*
'TL'5 35W HE	G5	209	170	BLANCO FRÍO	3650	104	1,7	140	*
'TL'5 35W HE	G5	209	170	LUZ DÍA	3500	100	1,7	140	*
'TL'5 35W HE	G5	209	170	LUZ DÍA FRÍO	3400	97	1,7	140	*

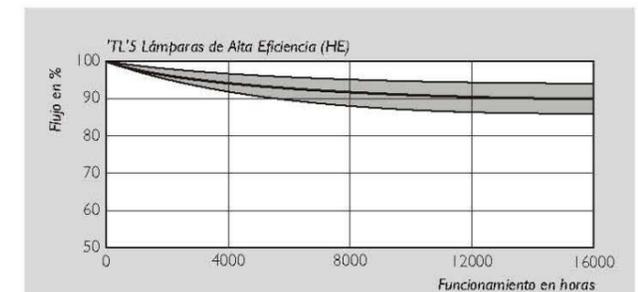
* Consulte a Philips de su país para obtener informaciones sobre disponibilidad de producto y código de pedido.



Distribución espectral de potencia



Expectativa de vida



Mantenimiento de flujo

2.3.3.5 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Como estipula la normativa NBE CPI 96, los locales que requieren de alumbrado de emergencia son:

Recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas

Escaleras y pasillos protegidos, vestíbulos previos y escaleras de incendios.

Locales de riesgo especial (artículo 19) y aseos generales de planta en edificios de acceso público.

Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

De acuerdo con el Reglamento electrotécnico de baja tensión:

Con alumbrado de emergencia:

- Locales de reunión que puedan albergar a 300 personas o más.
- Locales de espectáculos, cualquiera que sea su capacidad.

Con alumbrado de señalización:

- Estacionamientos subterráneos de vehículos.
- Teatros y cines en sala oscura.
- Locales en los que pueda producirse aglomeraciones de público en horas y lugares en los que la iluminación natural no sea suficiente.

Por lo que se disponen luces de emergencia en el acceso a los núcleos de circulación vertical, por ser zonas de concurrencia de todas las salas, y en el salón de actos, por ser un recinto de ocupación de más de 100 personas (aforo 100 pers mas técnico y ponentes) y en los servicios por ser los generales de planta primera de un edificio público.

Además, se señalizará la salida mediante paneles con pictogramas e iluminación con fluorescentes TL8W en las puertas de emergencia.

Los niveles de iluminación de emergencia requeridos son:

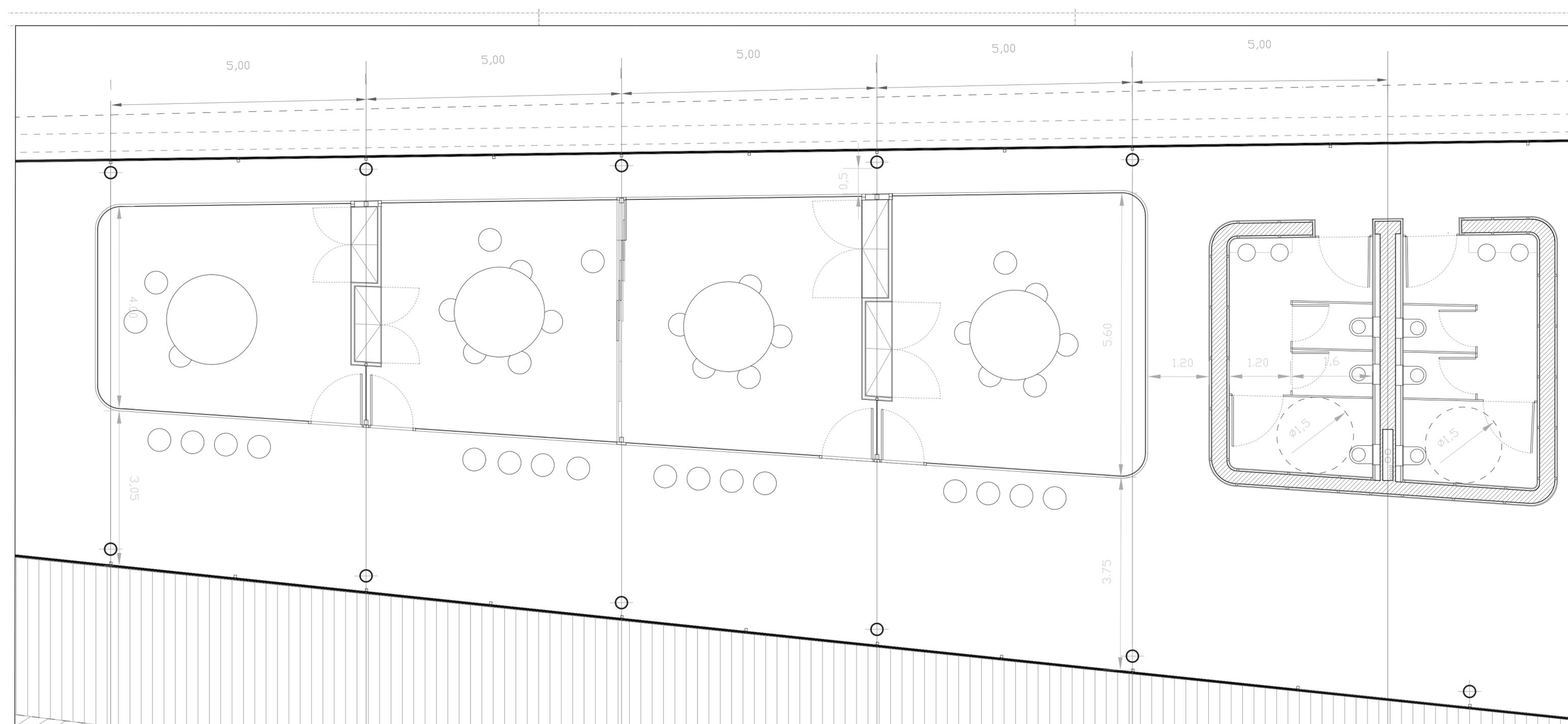
El alumbrado de Emergencia proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan una utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, así como en los centros de trabajo según la orden del 9-3-71 (Ministerio de Trabajo) sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Para calcular el nivel de iluminación, se considerará nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos. Hay que considerar un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso por suciedad y envejecimiento de las lámparas.

PLANOS DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

- Planta zona aulas seminario.	E 1:50
- Fragmento alz Este.	E 1:50
- Fragmento alz Oeste	E 1:50
- Detallas constructivos 1	E 1:10
- Detalles constructivos 2	E 1:10
- Sección constructiva	E 1:20



LEYENDA:

_ESTRUCTURA

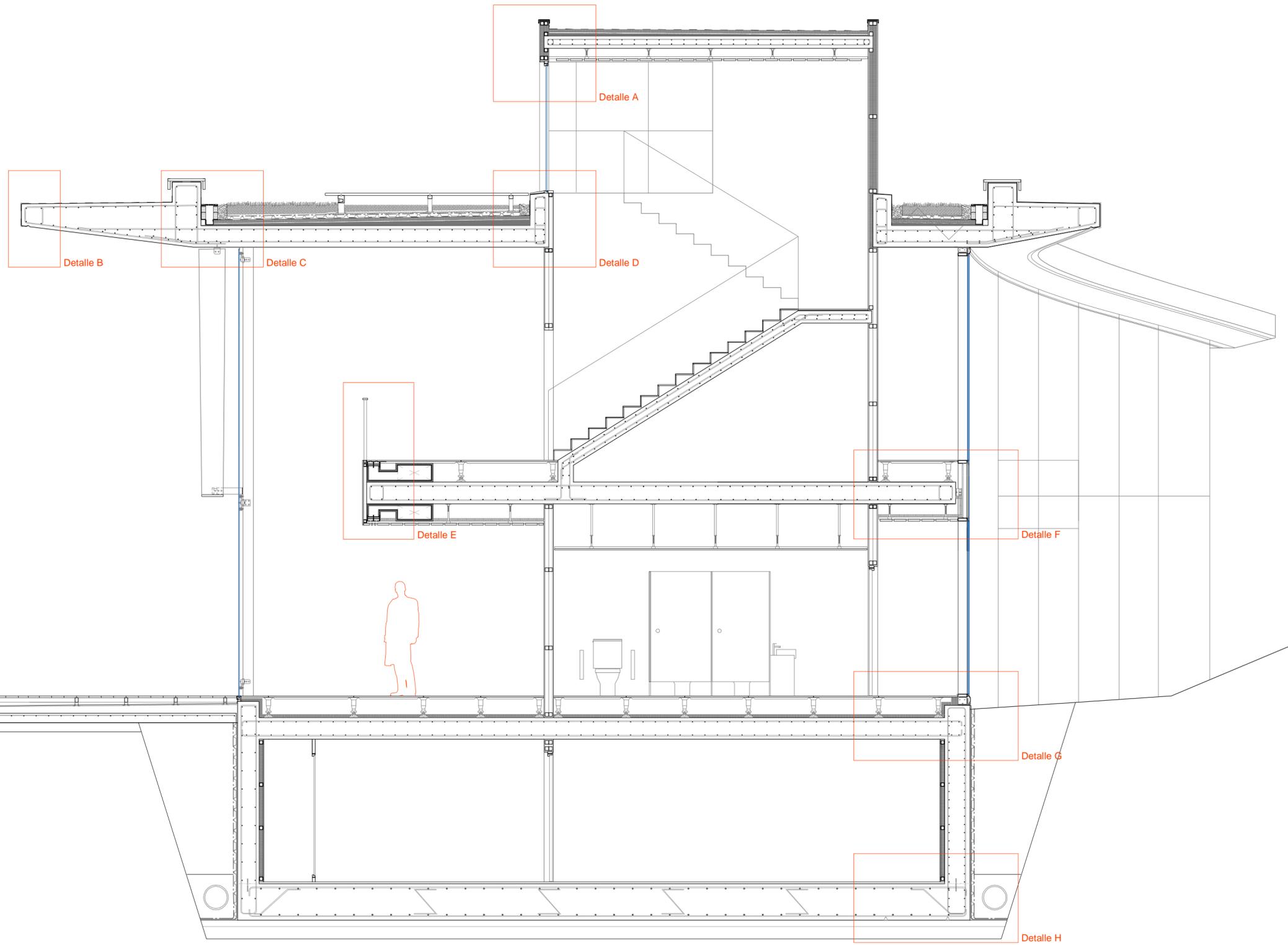
- E01_Pilar metálico redondo 273x25mm
- E02_Muro estructural de hormigón HA-35. e30cm

_SUELOS Y TECHOS

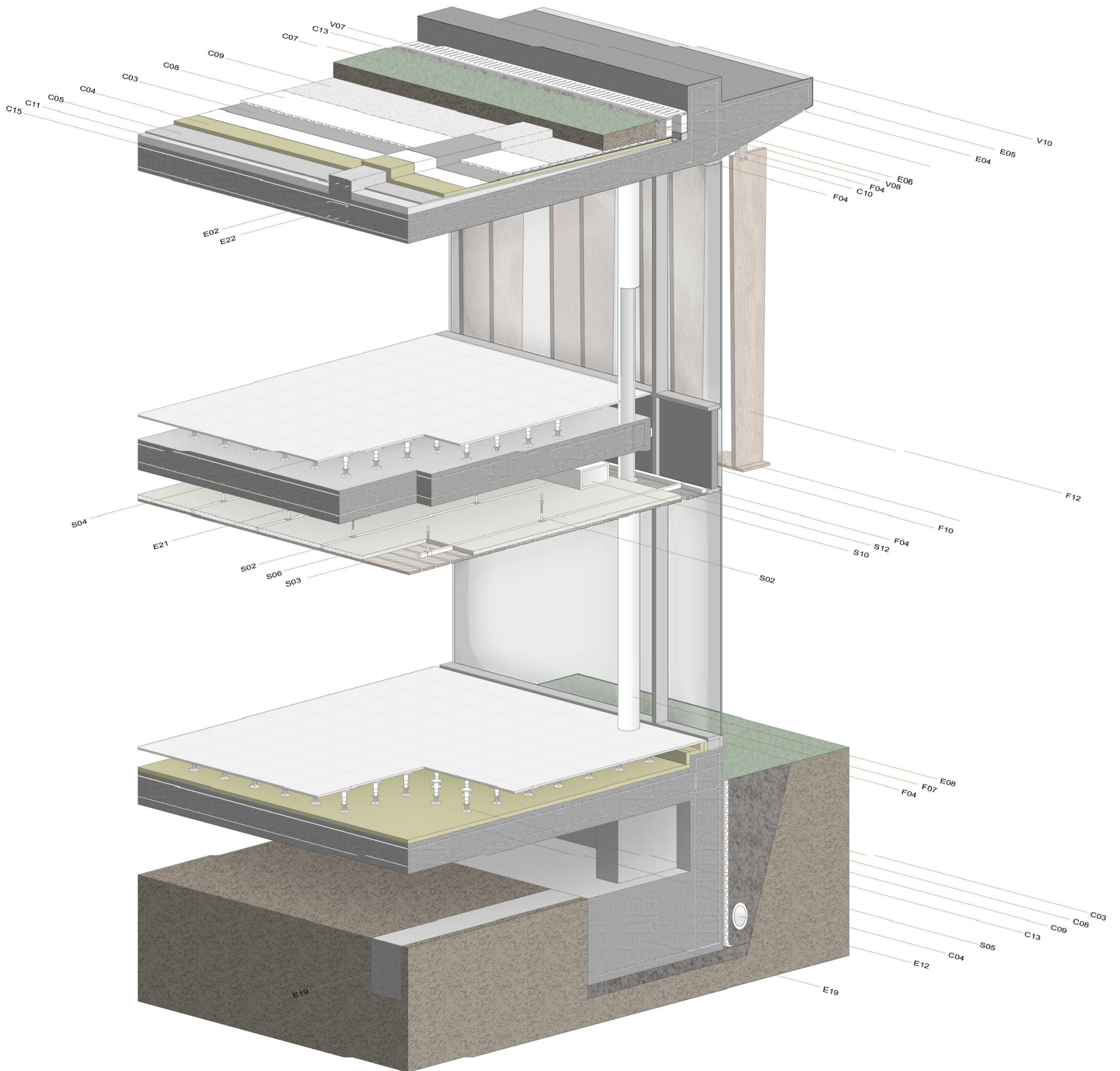
- S01_Pavimento pétreo continuo color claro.
- S02_Tarima de madera de IPE.
- S03_Falso techo registrable 40x40
- S04_Falso techo LUXALON83B, recubierto madera.

_CERRAMIENTOS. CARPINTERIA

- C01_ Trasdado tipo pladur e35cm, acabado hidrofugo e15mm. Color segun DF.
- C02_ Trasdado pladur e35cm, con panel 15mm color rojo.
- C03_Cerramiento panel madera colgado a 15cm del suelo.
- C04_Carpinteria metalica con vidrio de seguridad 6+6mm.
- C05_Puerta madera hoja 82cm
- C06_Puerta madera hoja 100cm



Plano: SECCIÓN CONSTRUCTIVA	Escala 1 : 50
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. C-02

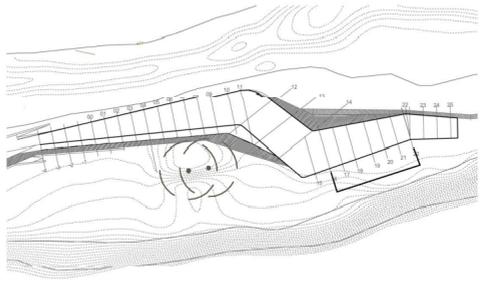


Plano: Axonometría constructiva por fachada

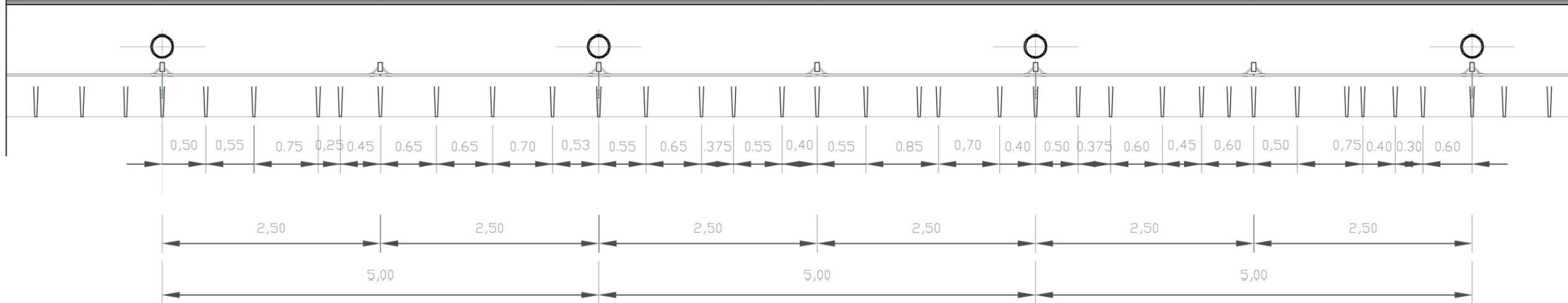
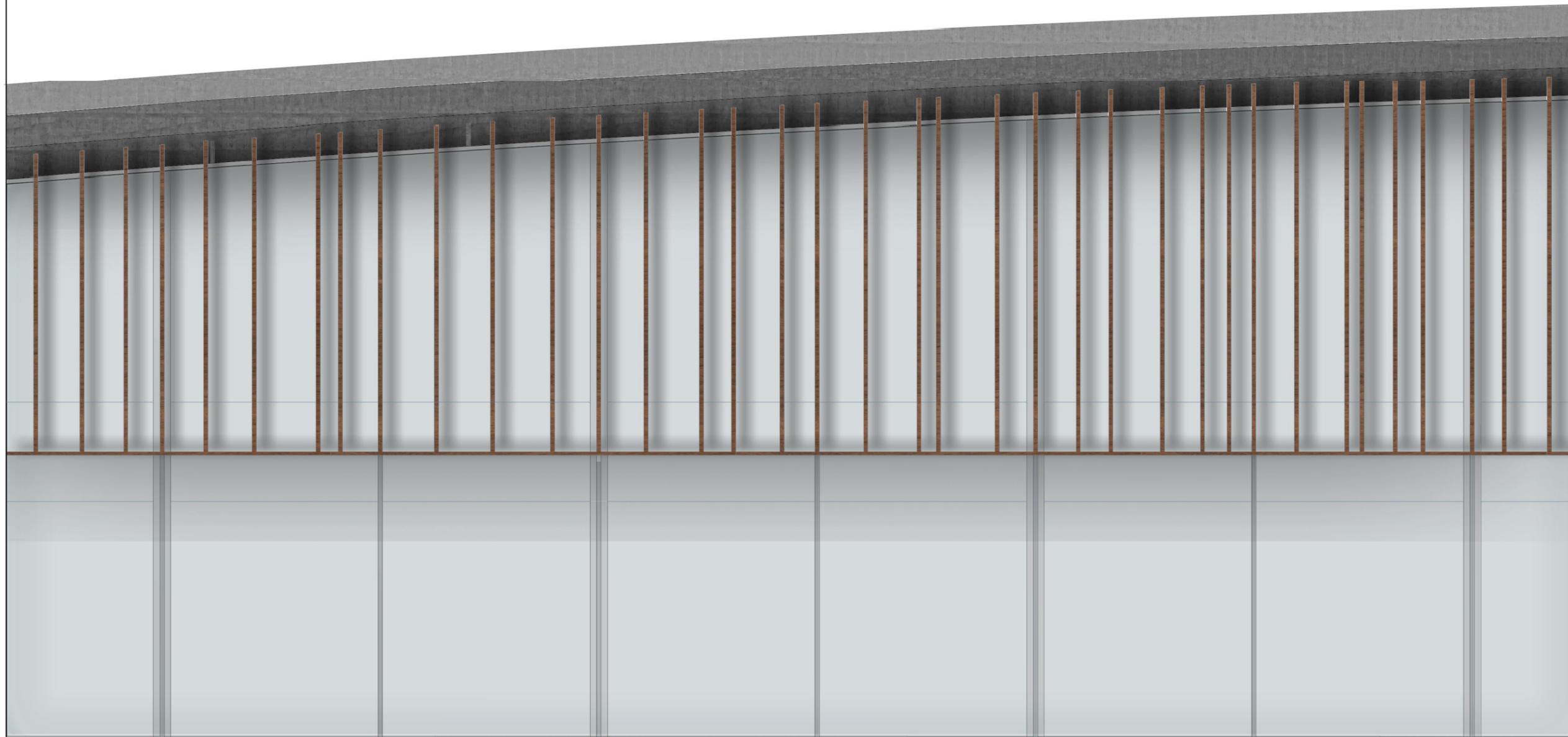
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011

Escala 1 :

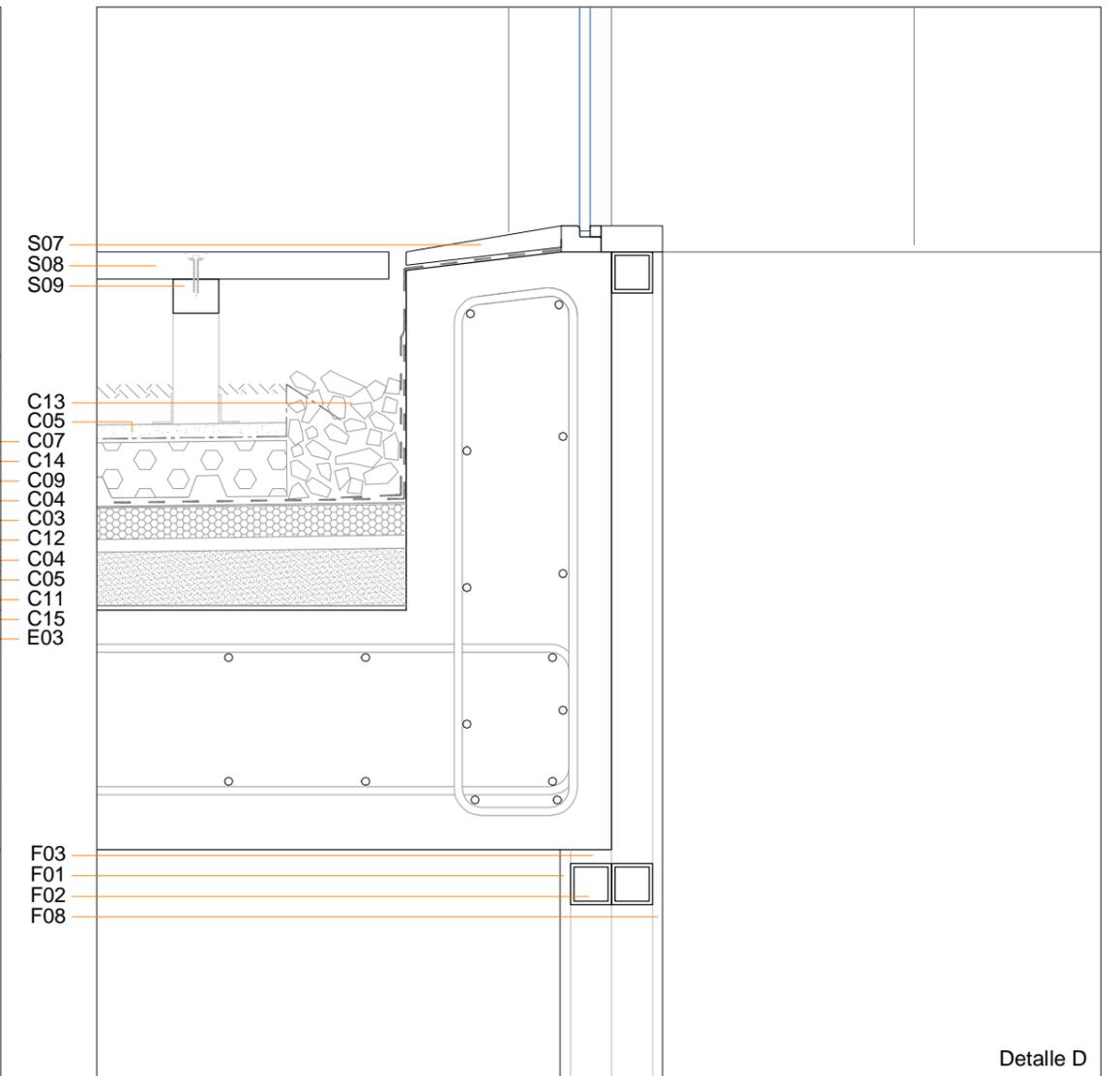
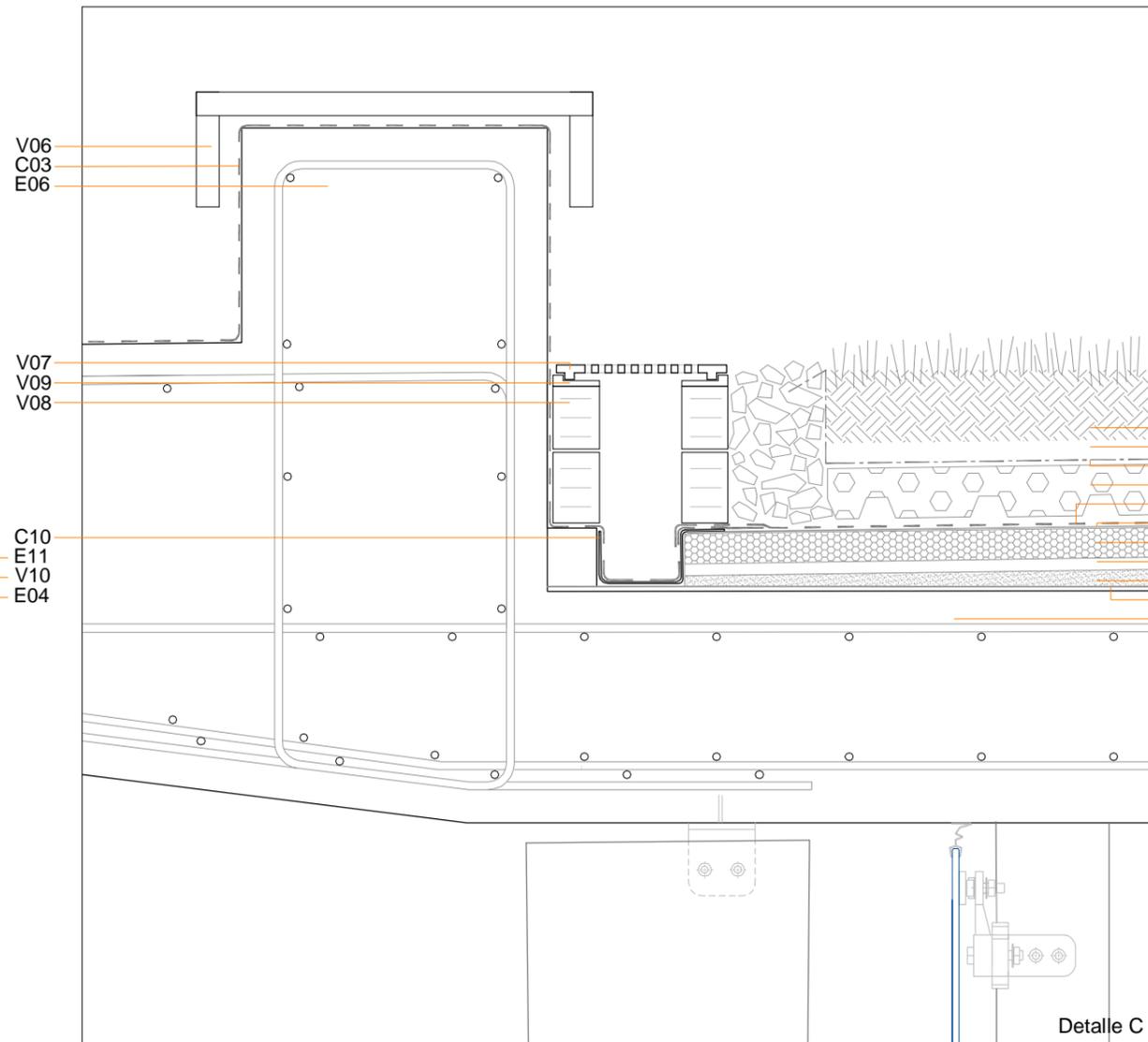
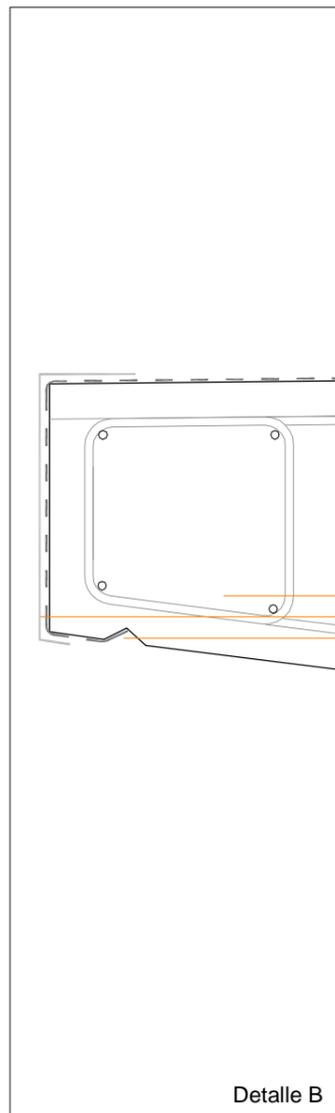
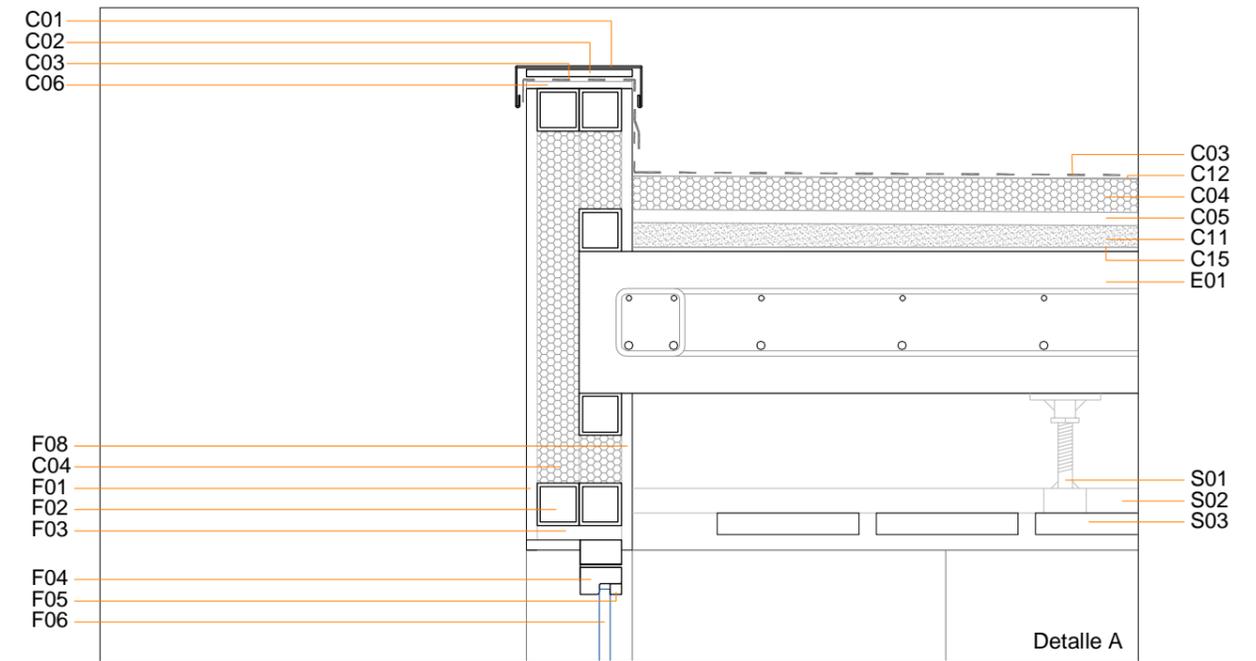
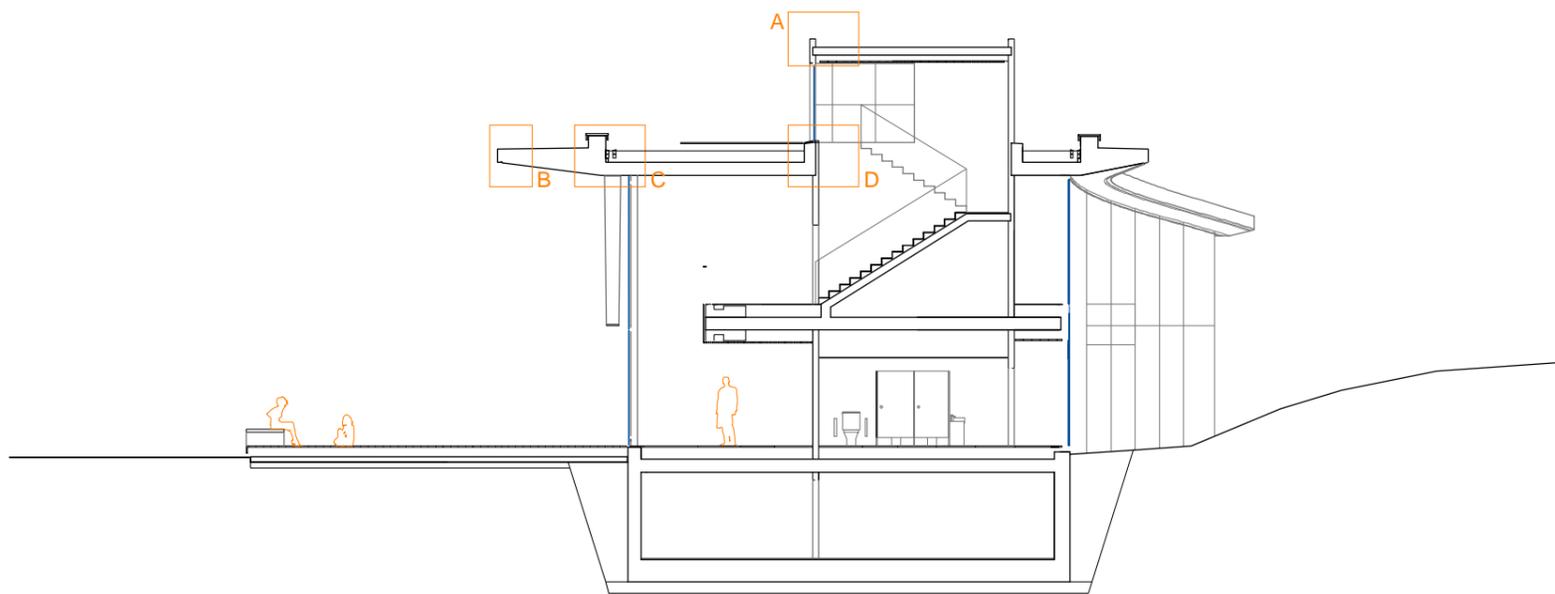
Plano num. C-03

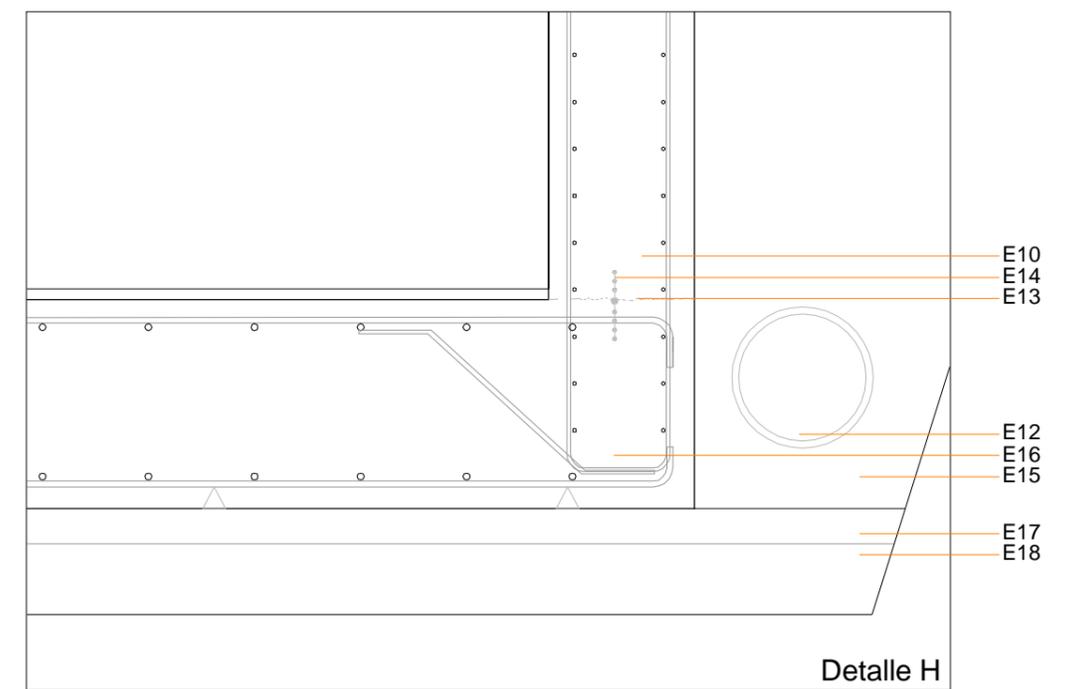
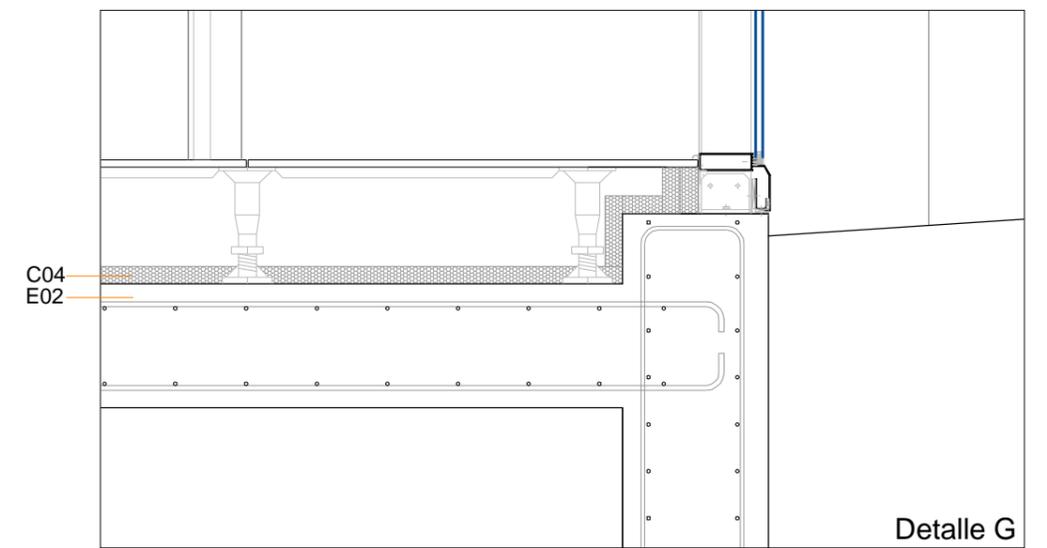
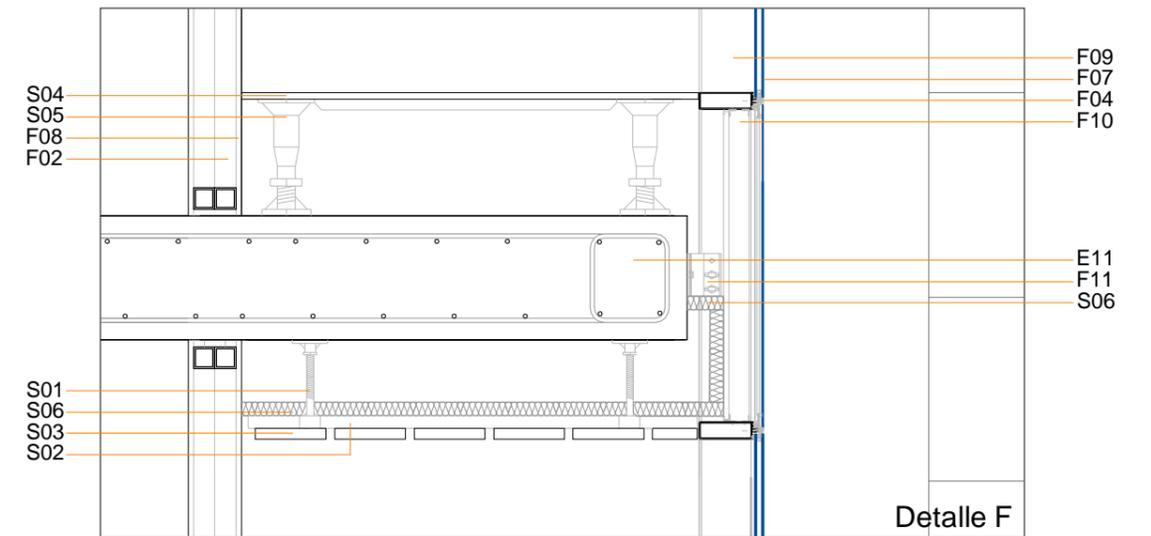
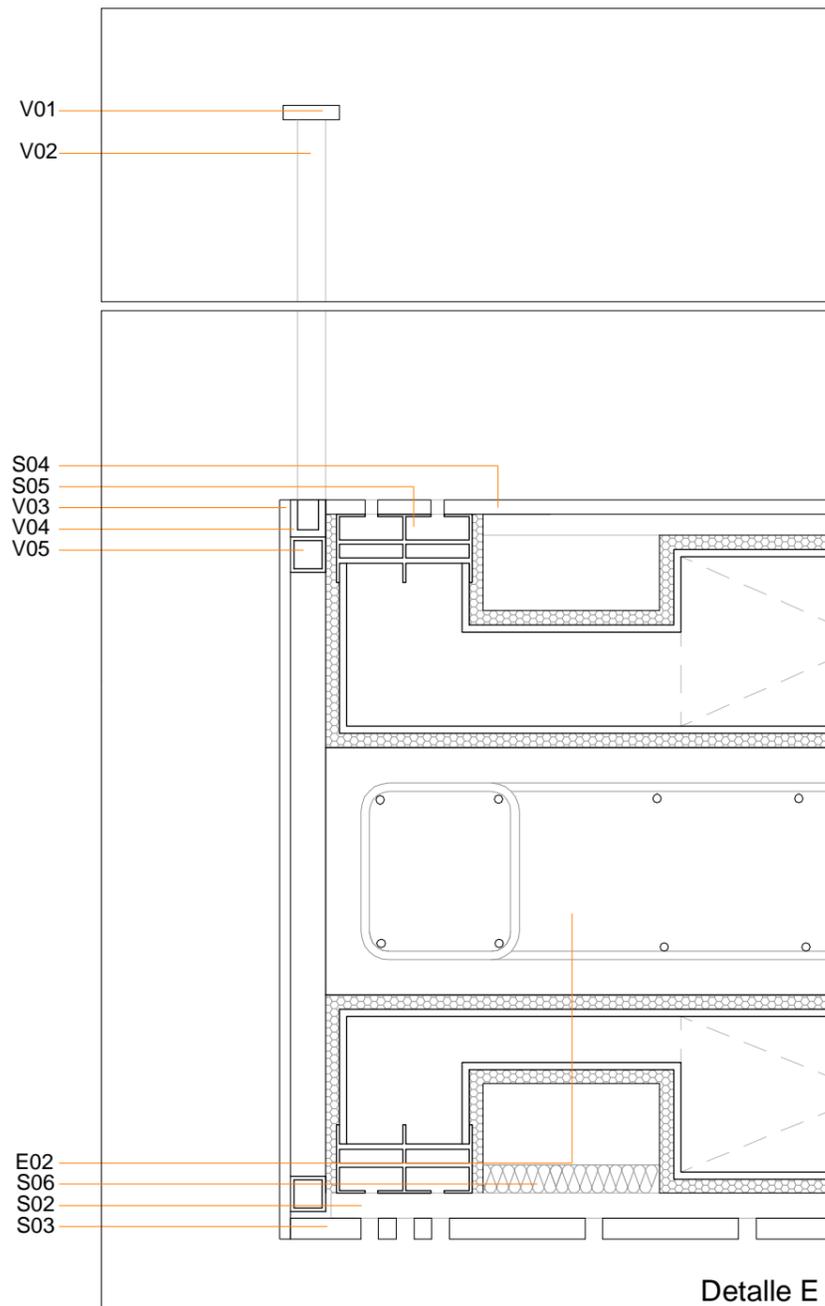
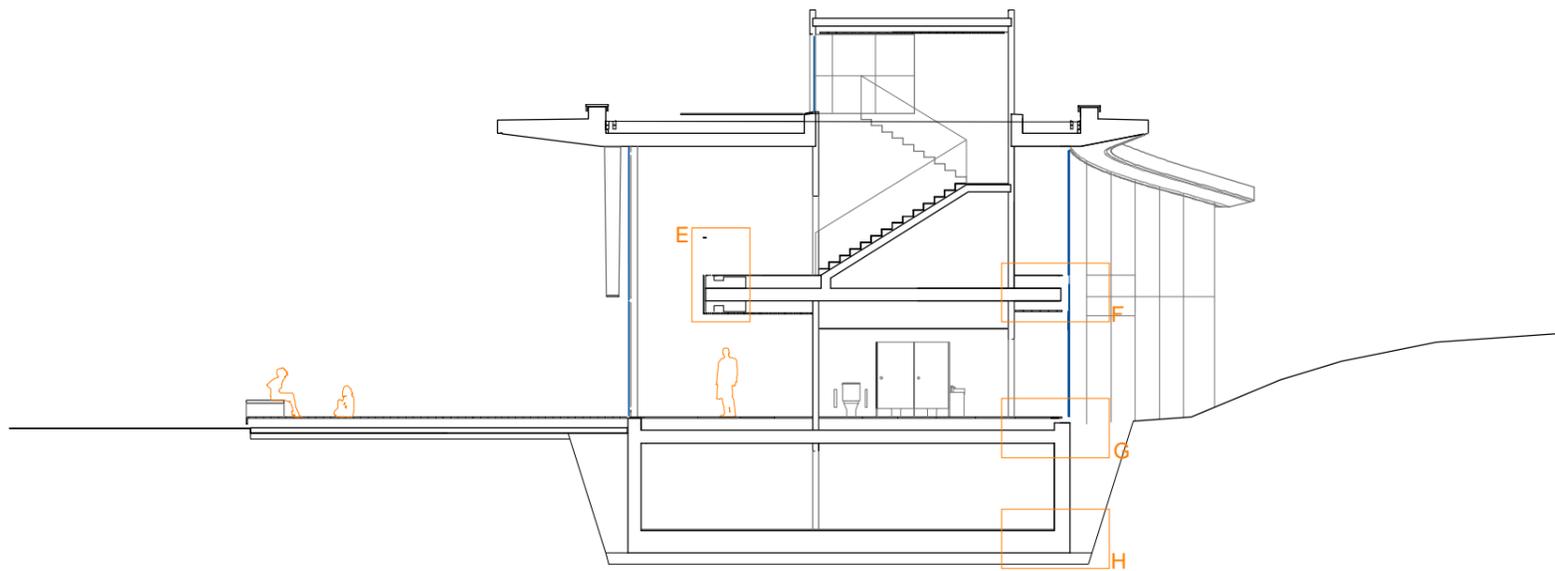


Plano: FRAGMENTO ALZADO ESTE	Escala 1 : 500
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. C-1



Plano: ALZADO ESTE	Escala 1 : 50
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. C-5



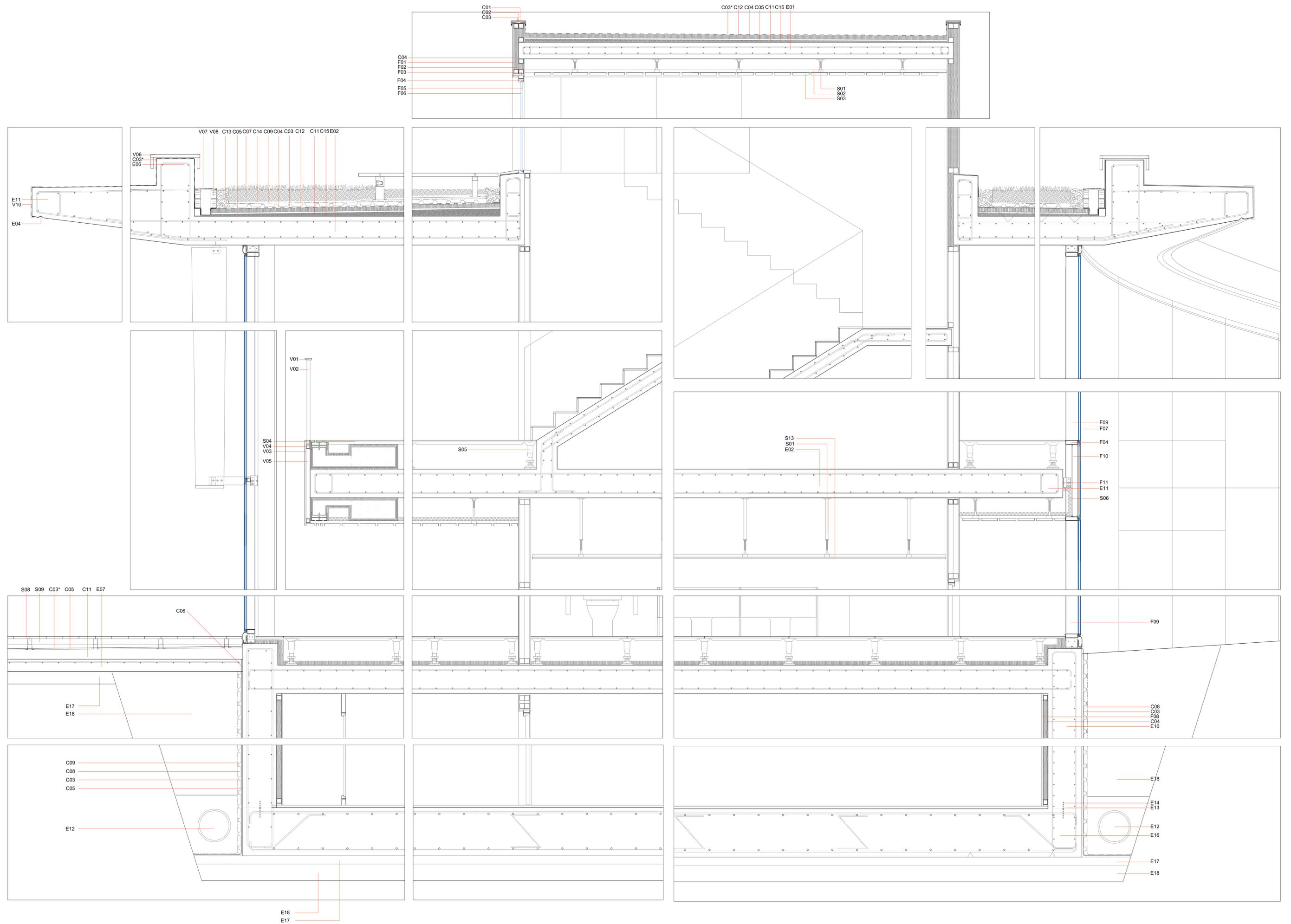


Plano: DETALLES CONSTRUCTIVOS

PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados.
Alejandro Frasquet Herraiz Julio 2011

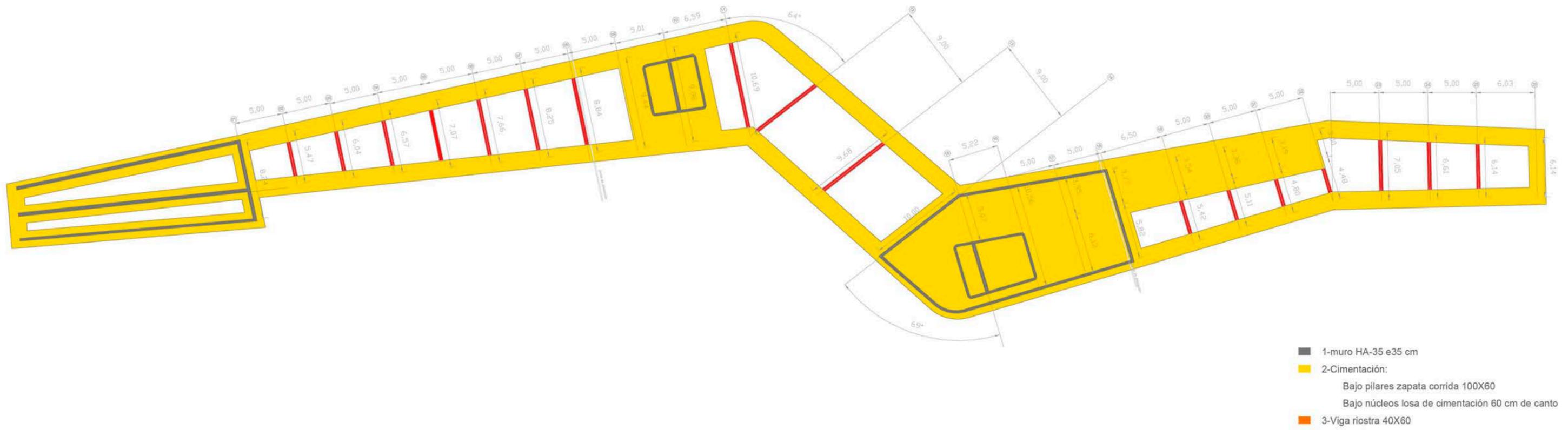
Escala 1 : 10

Plano num. **C-07**

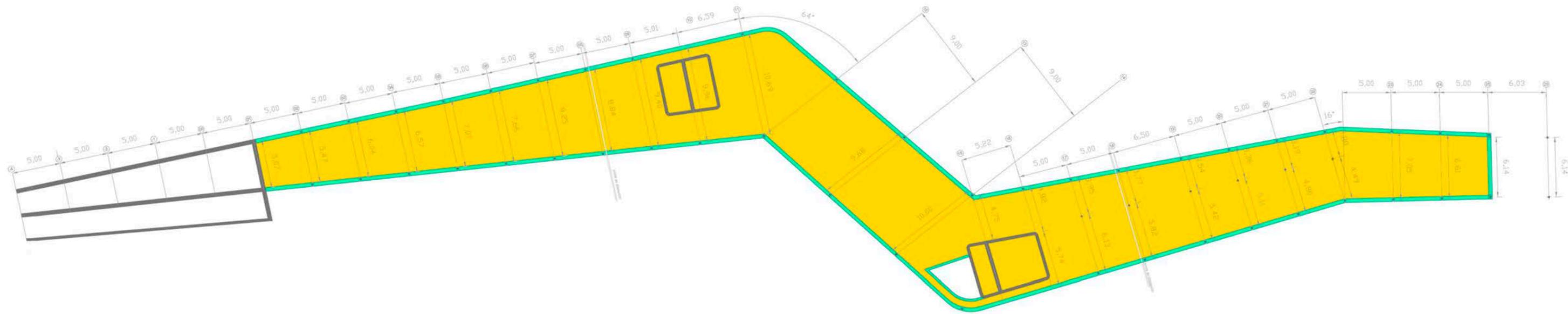


2.4.2 PLANOS DE CIMENTACION Y ESTRUCTURA

_Planta de cimentación	E 1:350
_Plantas de estructura. Planta baja	E1:350
_Estructura planta primera	E 1:350
_Estructura. Planta cubierta	E 1:350
_Armado de vigas. Pórtico 7	E 1:50
_Armado de vigas. Pórtico 13	E 1:50
_Armado de vigas Pórtico 19	E 1:50

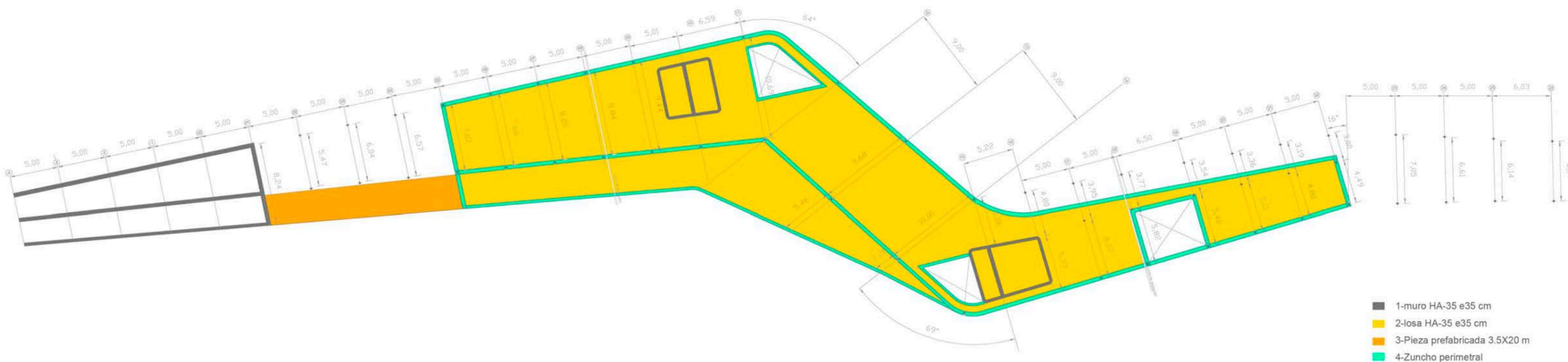


Plano: PLANTA DE CIMENTACION	Escala 1 : 350
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. E-01



- 1-muro HA-35 e35 cm
- 2-losa HA-35 e35 cm
- 3-Zuncho perimetral

Plano: PLANTA DE ESTRUCTURA. PLANTA BAJA	Escala 1 : 350
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. E-02

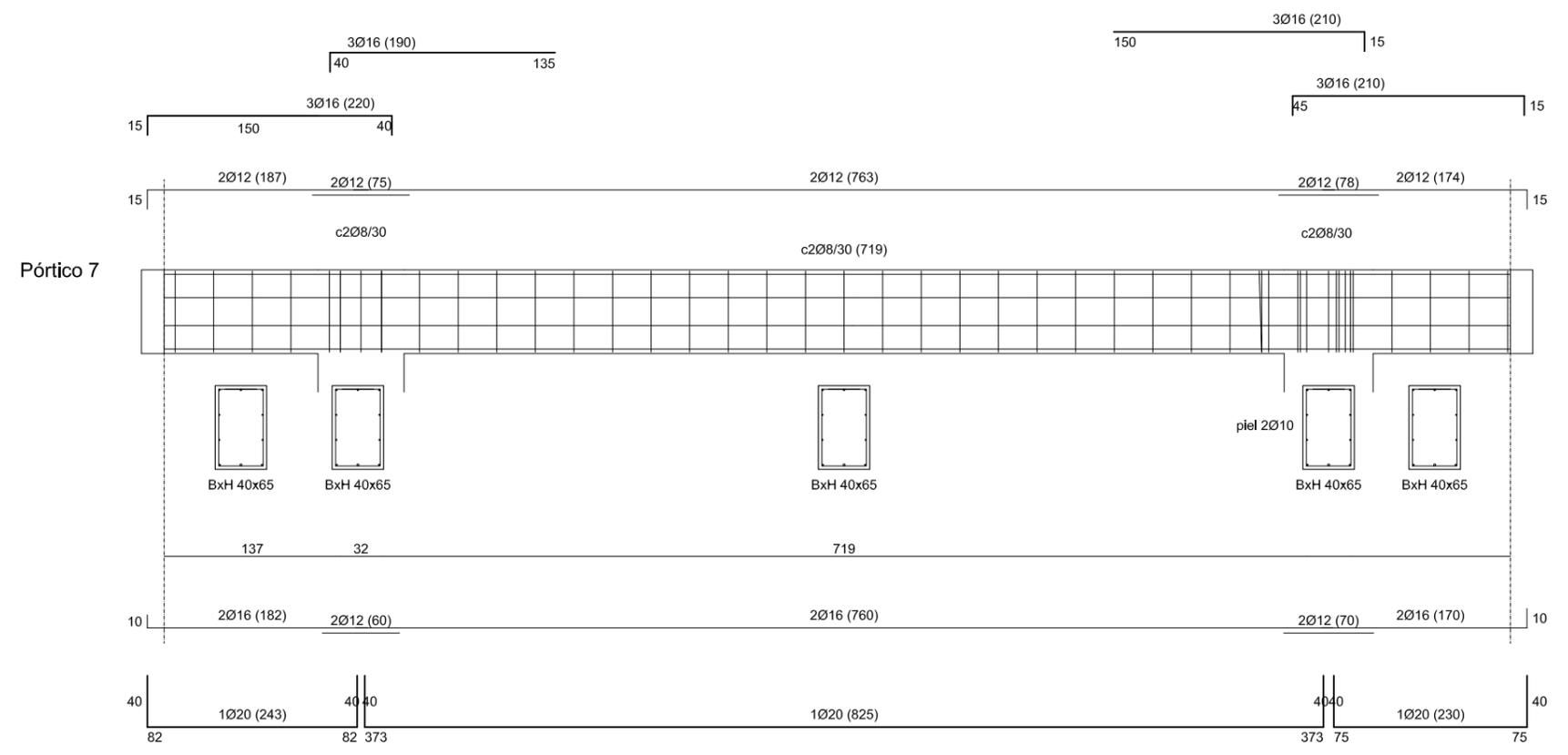
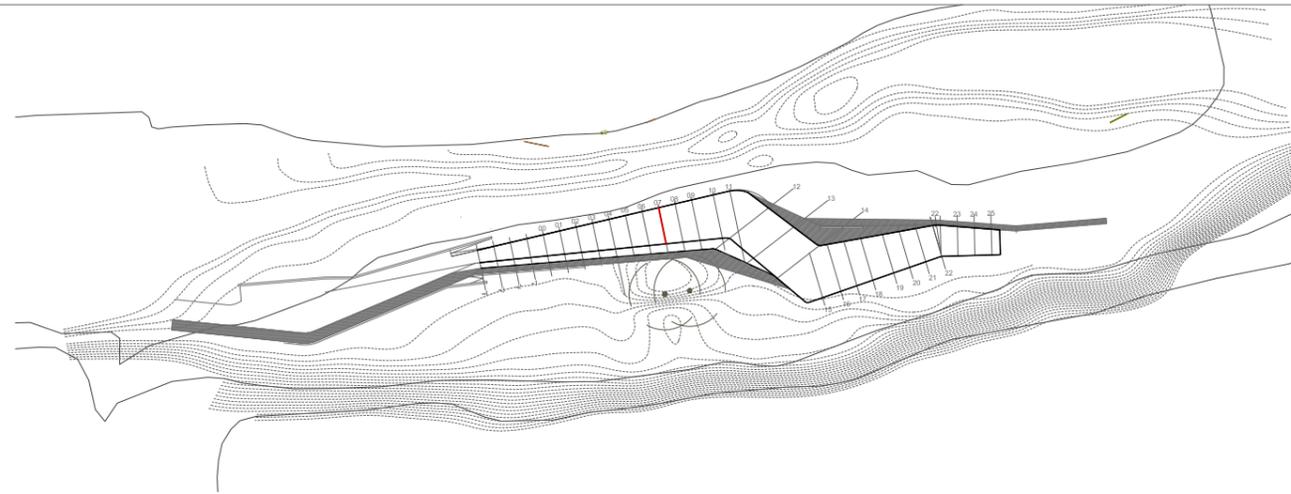


Plano: PLANTA DE ESTRUCTURA. PLANTA PRIMERA	Escala 1 : 350
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. E-03

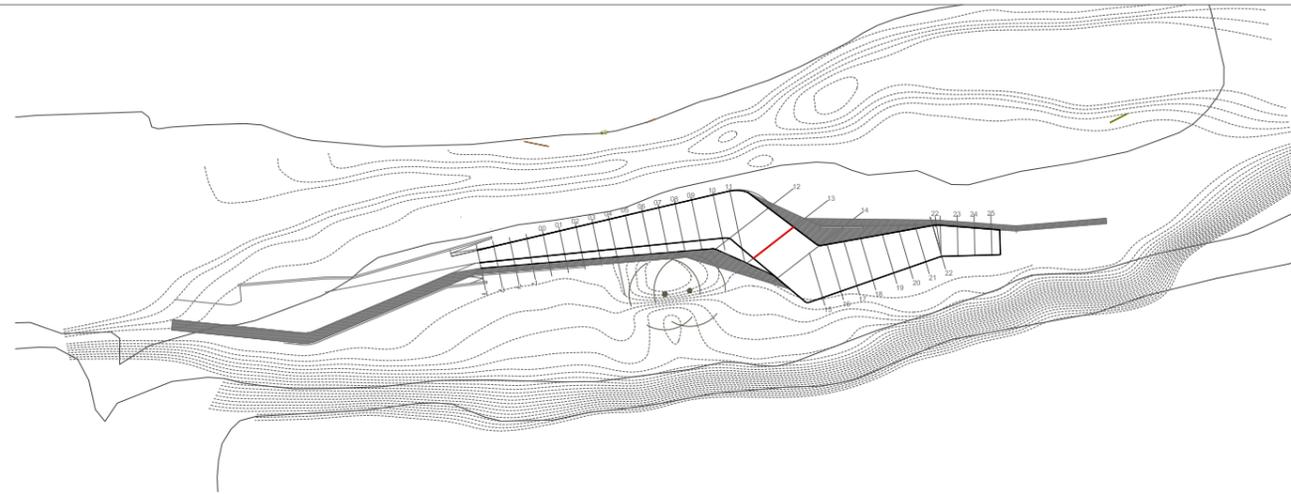


- 1-muro HA-35 e35 cm
- 2-losa HA-35 e35 cm
- 3-macizado HA-35
- 4-Vigas HA-35 40X65
- 5-Zuncho de atado pilares
- 6-Zuncho perimetral

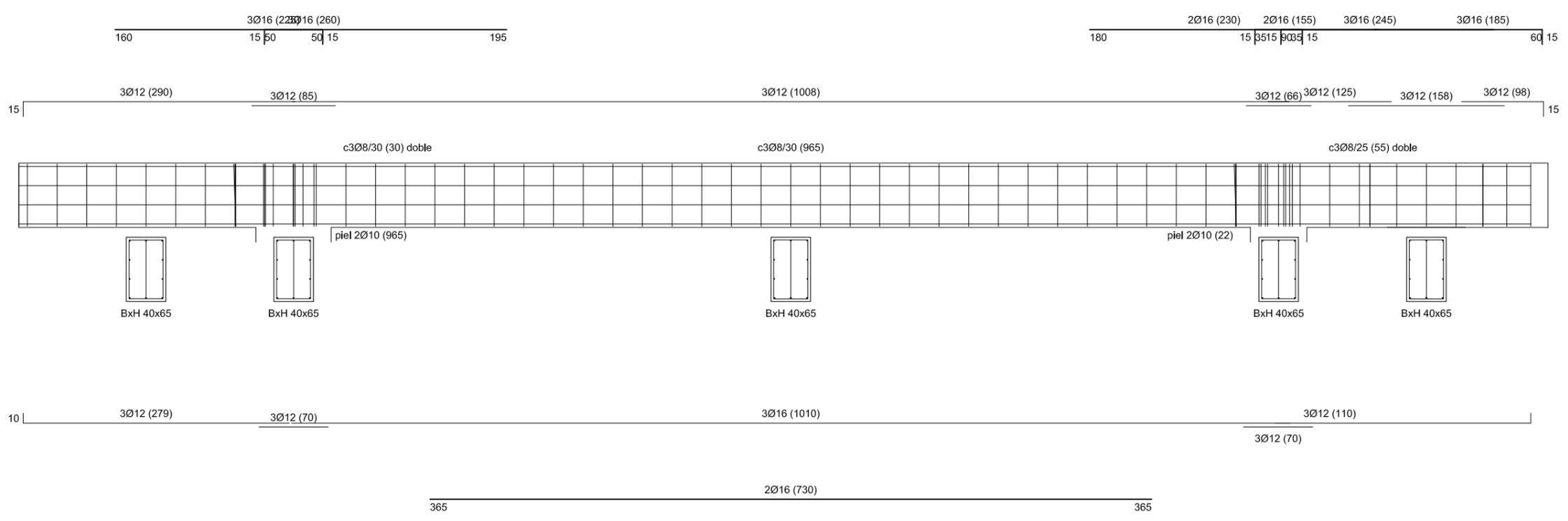
Plano: PLANTA DE ESTRUCTURA. PLANTA CUBIERTA	Escala 1 : 350
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. E-04



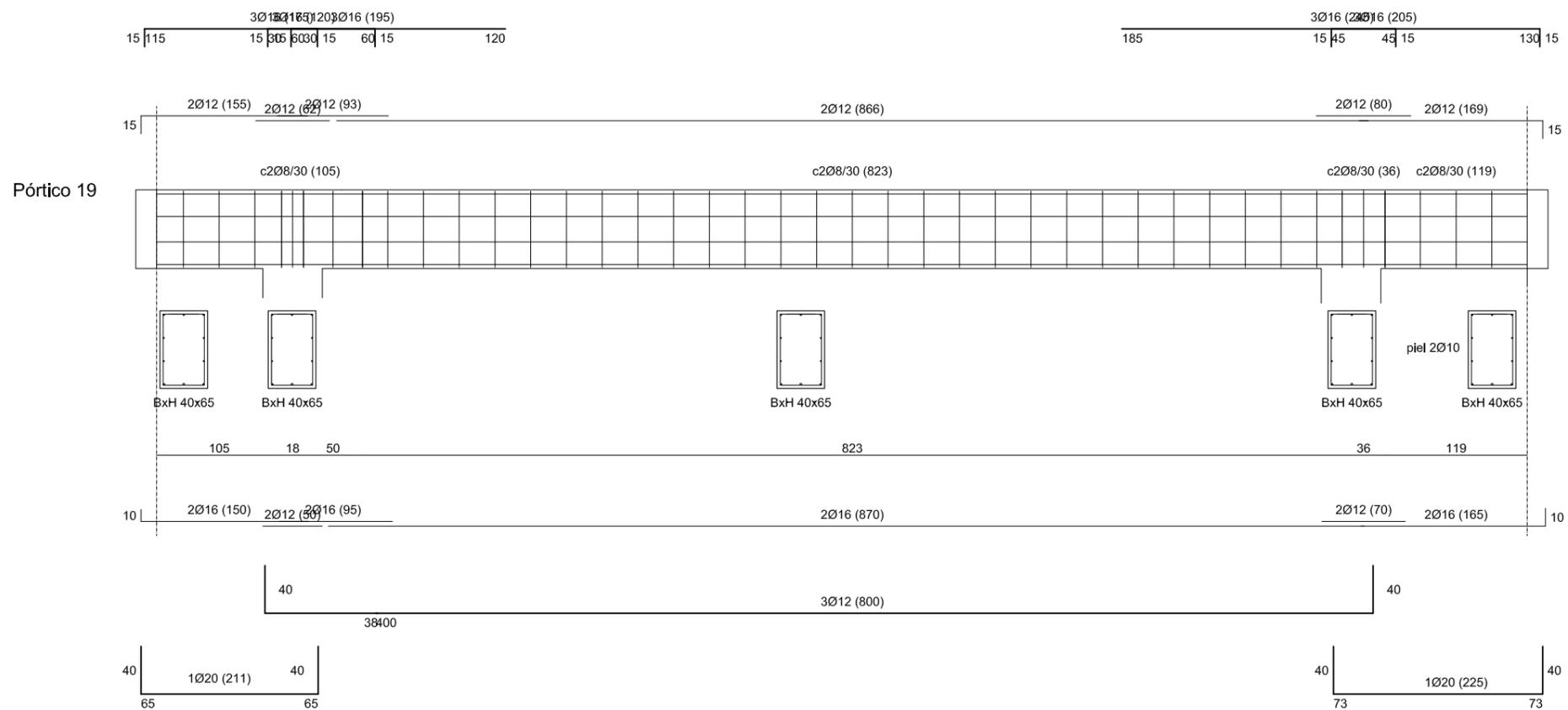
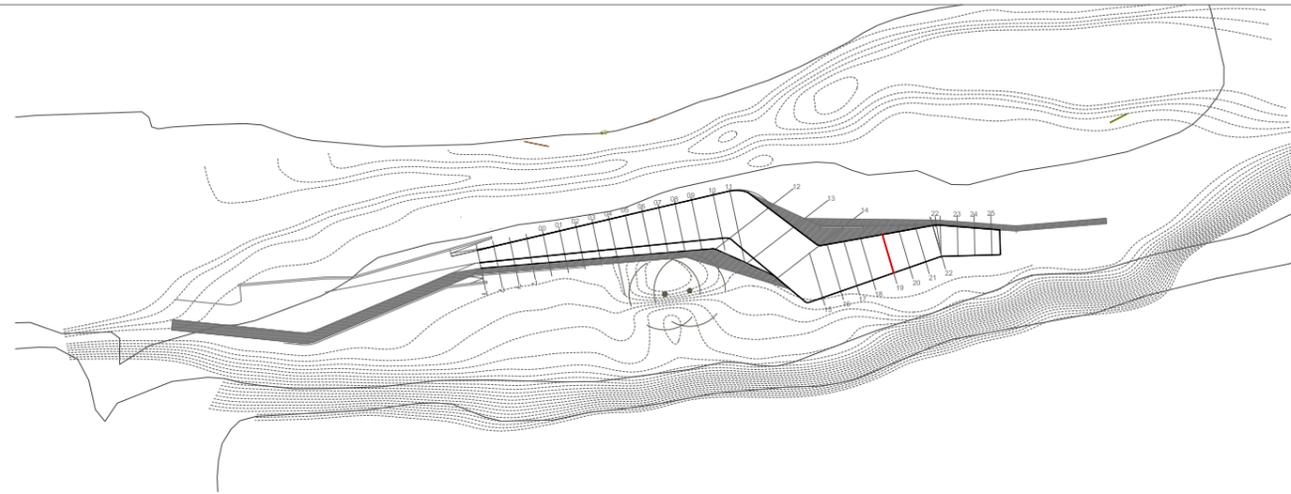
Plano: ARMADO DE VIGAS. PÓRTICO 7	Escala 1 : 50
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. E-05



Pórtico 13



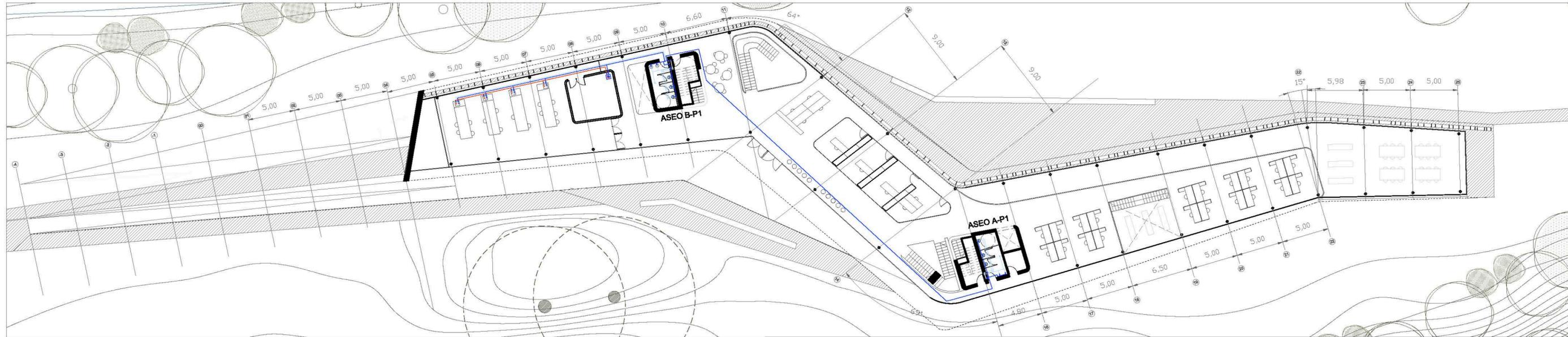
Plano: ARMADO DE VIGAS. PÓRTICO 7	Escala 1 : 50
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. E-06



Plano: ARMADO DE VIGAS. PÓRTICO 19	Escala 1 : 50
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frasset Herraiz Julio 2011	Plano num. E-07

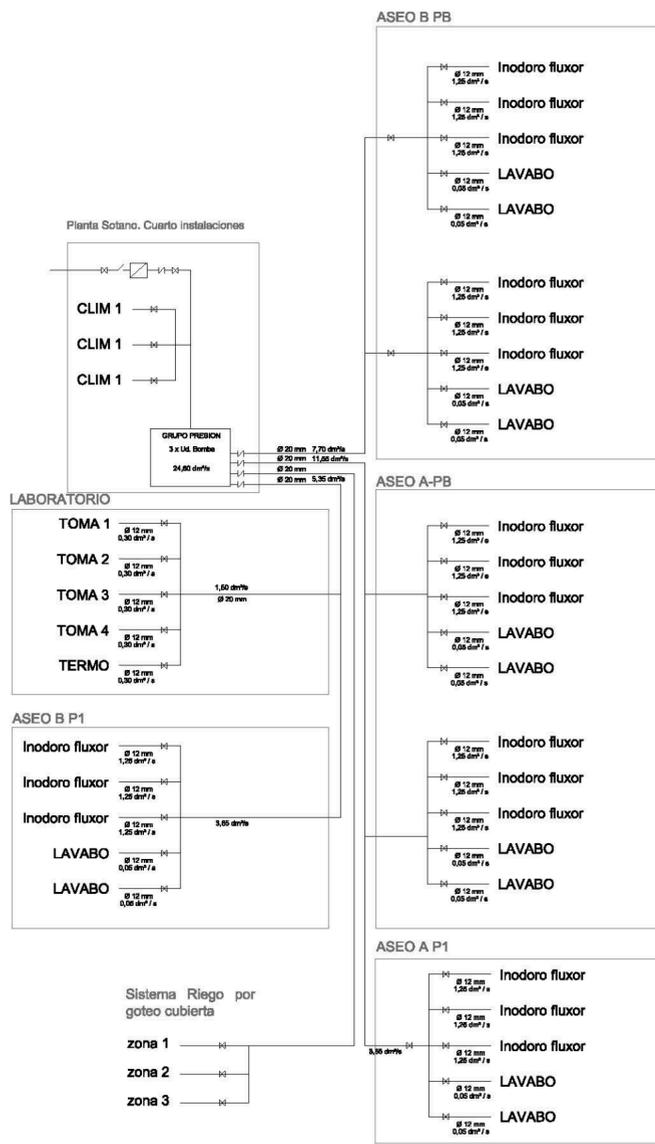
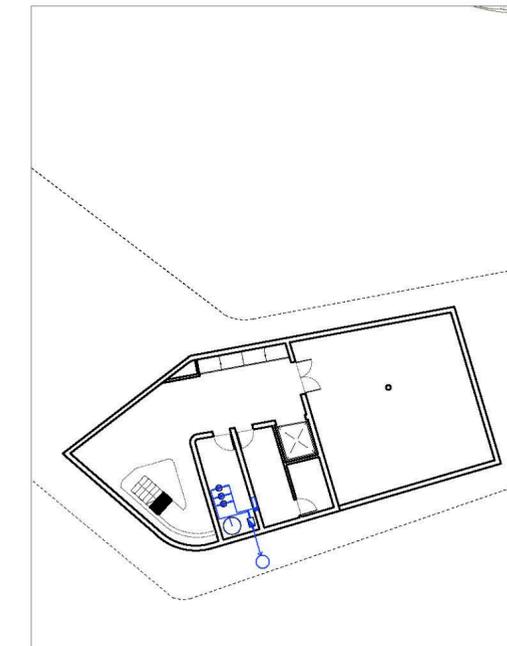
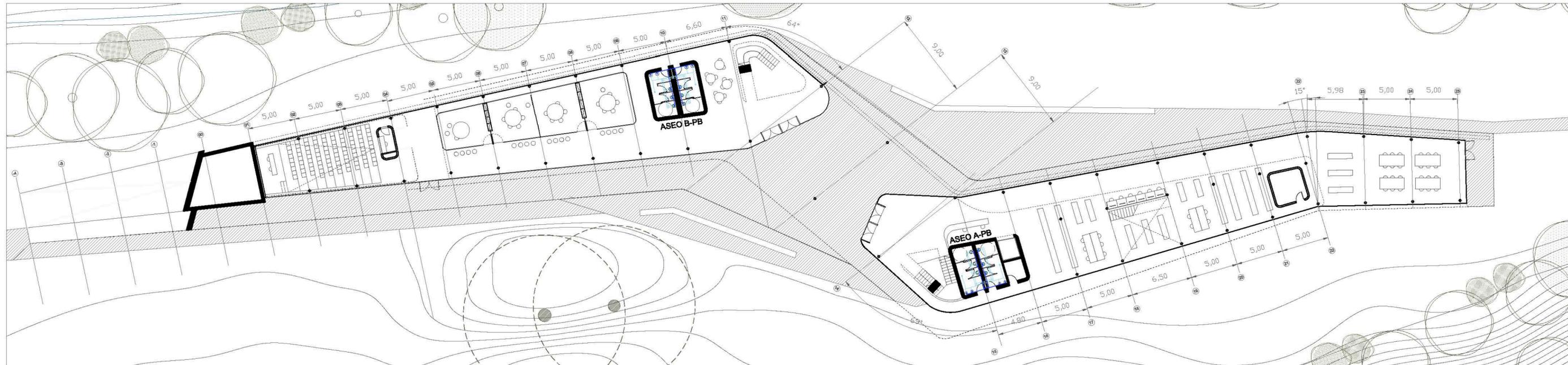
2.4.3 PLANOS DE INSTALACIONES

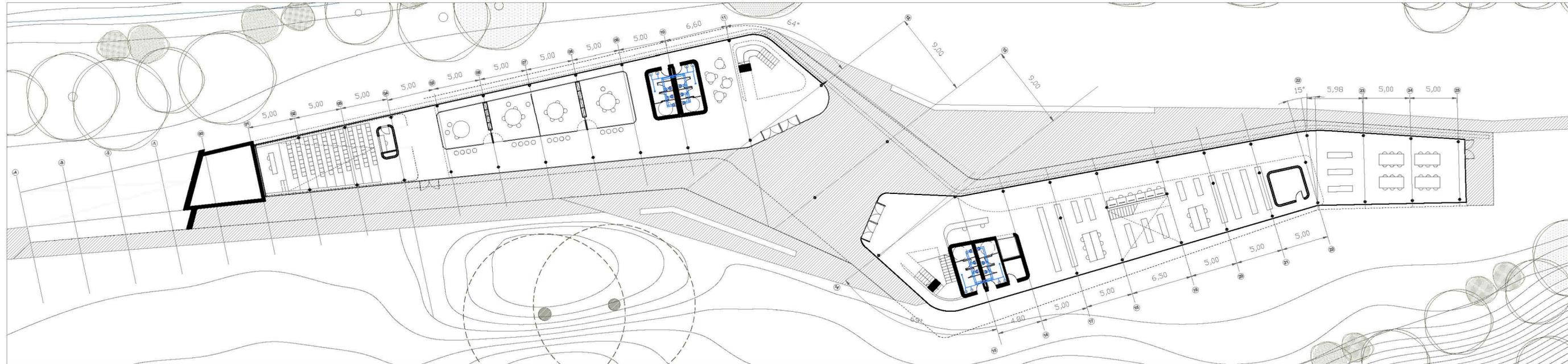
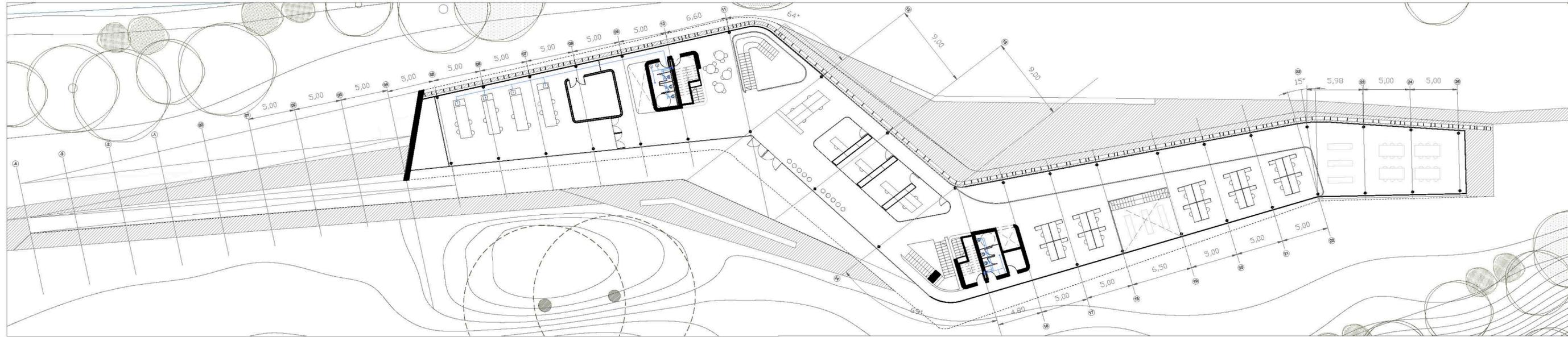
_Planos de fontanería	E 1:300
_Plano de saneamiento	E 1:300
_Electricidad y datos	E 1:300
_Iluminación interior y exterior	E 1:300
_Climatización	E 1:300

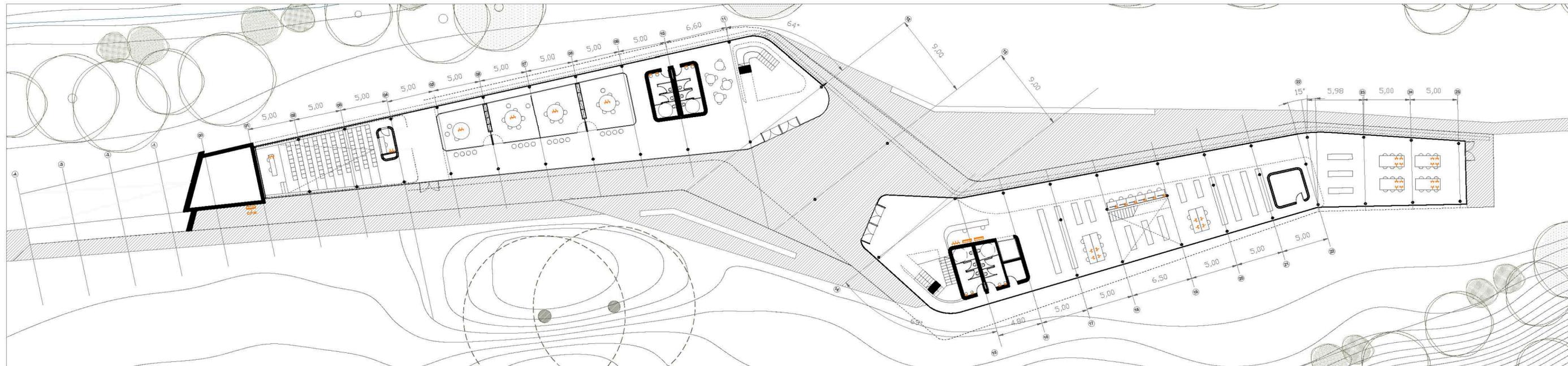
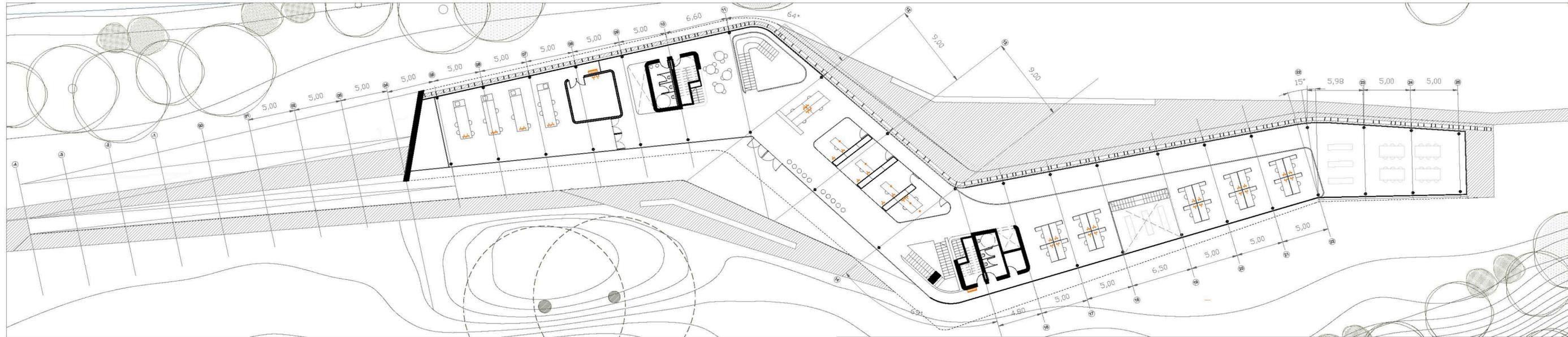


LEYENDA FONTANERIA

	Conexión a la red. Acometida
	Contador
	Llave de paso
	Vaivula de retención
	Termo electrico
	Grifo agua fria
	Grifo agua caliente
	Tuberia de cobre agua fria
	Tuberia de cobre agua caliente
	Bomba de agua
	Deposito de agua

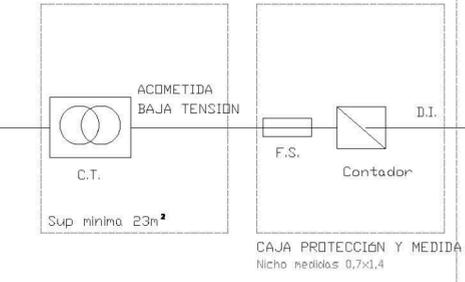






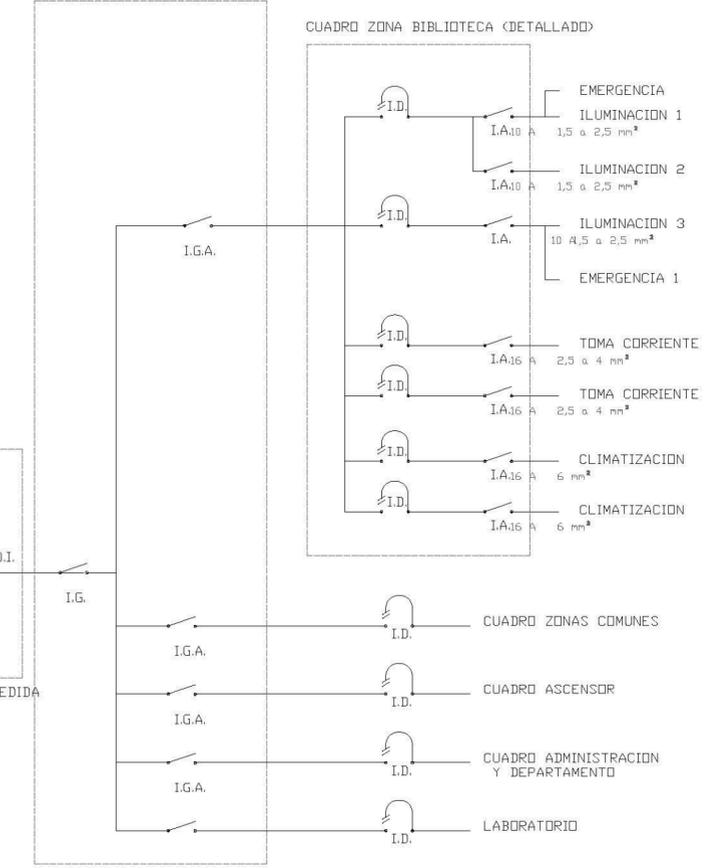
ACOMETIDA
MEDIA O ALTA TENSION

CENTRO DE TRANSFORMACION
Recinto ventilado, instalado en el exterior del edificio.
Superficie minima 23 m²

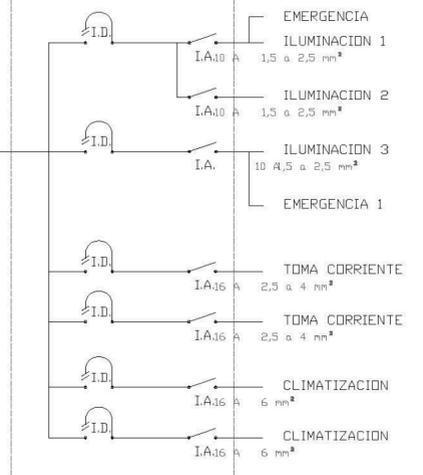


POTENCIA INSTALACION 215 KW
(125 W / m²)
GRUPO ELECTROGENO NO NECESARIO.
Ocupacion < 300 pers.

CUADRO GENERAL DISTRIBUCION
Instalado en sótano. Cuarto de instalaciones. Este circuito tendrá un cuadro de mandos

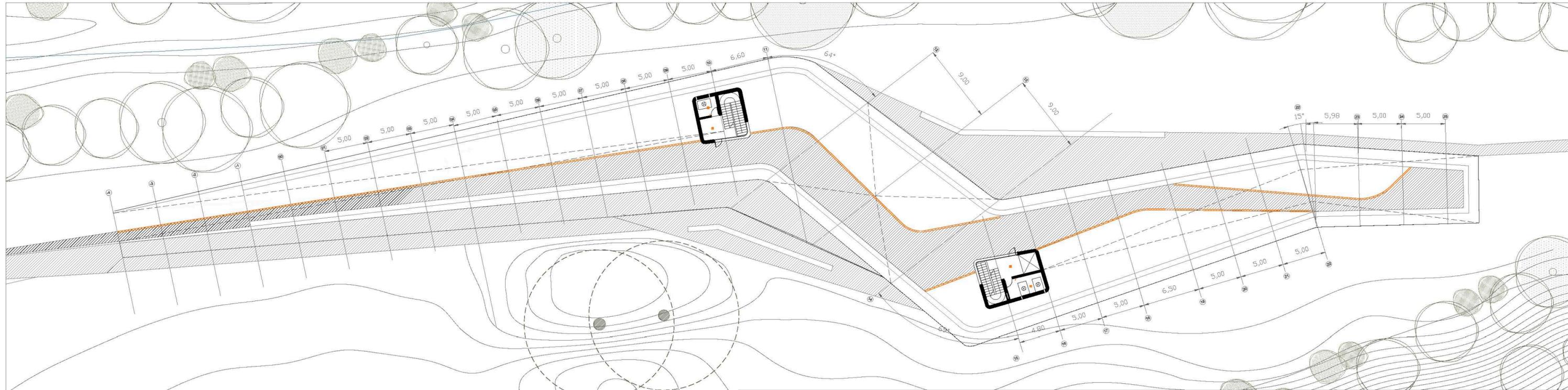


CUADRO ZONA BIBLIOTECA (DETALLADO)



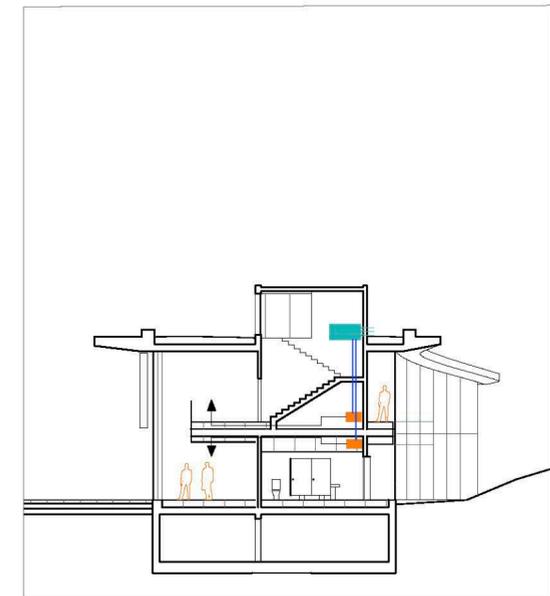
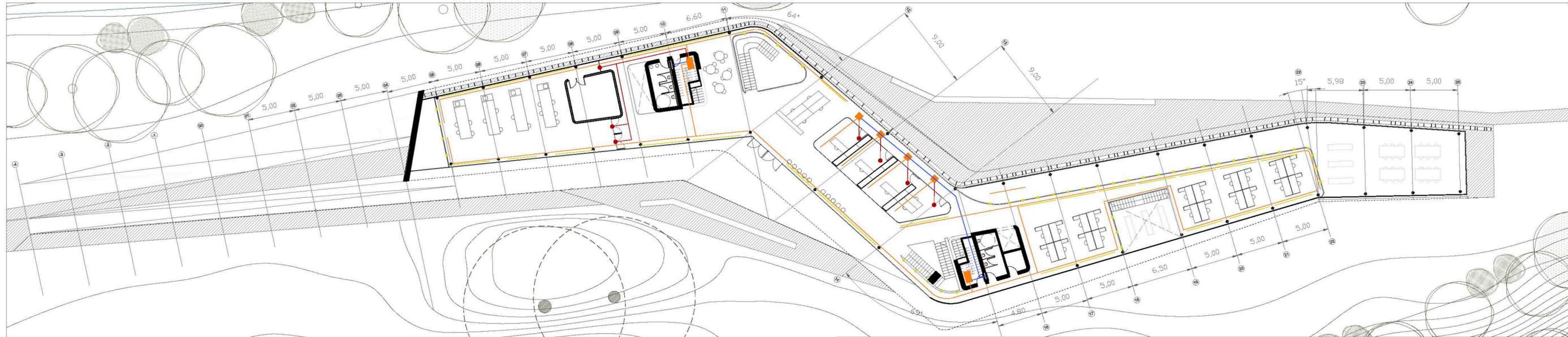
LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	CAJA PROTECCION Y MEDIDA
	CUADRO INS. SEC. ELÉCTRICO
	APLIQUE ESTANCO 60W.
	PUNTO DE LUZ 50W.
	INTERRUPTOR
	INTERRUPTOR CONMUTADO
	INTERRUPTOR DE CRUZAMIENTO
	PULSADOR
	TOMA DE CORRIENTE 16A.
	TOMA DE CORRIENTE ESTANCA
	PUNTO DE LUZ ALOGENO



LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	LUMINARIA LINEAL BAJO TARIMA. LUZ RASANTE.
	PUNTO DE LUZ 50W.
	INTERRUPTOR
	PUNTO DE LUZ ALOGENO
	PUNTO DE LUZ EN TABICA DE ESCALON



SECCIÓN ESQUEMATICA DE INSTALACION



3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CTE.

3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Análisis.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados Límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO:	
	Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio apariencia de la construcción	

ACCIONES

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la memoria constructiva, en el apartado sistema estructural.	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de la estructura del proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se definirán en la memoria constructiva, en el apartado sistema estructural.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo mediante el programa ARCHITRAVE, donde se obtendrán los momentos, axiles y cortantes que actúan sobre el conjunto del edificio, estudiado como un único conjunto.	

CIMENTACIONES

CIMENTACIÓN

Descripción:	Zapatas corridas bajo pilares y losa de cimentación de canto constante de 60 cm de hormigón armado.
Material adoptado:	Hormigón armado
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación.

SISTEMA DE CONTENCIÓNES

Descripción:	Muros de hormigón armado de espesor 40 centímetros, calculado en flexo-compresión.
Material adoptado:	Hormigón armado
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

El edificio está resuelto en su mayoría con hormigón armado. El hormigón se utiliza para:

_La losa de cimentación de 60 cm de espesor.

_El muro de contención de sótano de 40 cm de espesor.

_Losas macizas de 35 y 40 cm de espesor

Características de los materiales:

-Hormigón	HA-35/P/20/IIA
-Tipo de cemento	CEM I
-Tamaño máximo de árido	20 mm.
-Máxima relación agua/cemento	0.60
-Mínimo contenido de cemento	275 kg/m ³
-F _{CK}	35 Mpa N/mm ²
-Tipo de acero	B-500S
-F _{YK}	500 N/mm ²

Coefficientes de seguridad y niveles de control:

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es reducido. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente		
Hormigón	Coeficiente de minoración	1.5
	Nivel de control	ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración	1.15
	Nivel de control	NORMAL

Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes...	1,50	Cargas variables	1,60
	Nivel de control...			NORMAL

Durabilidad:

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa. Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado IIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m ³ .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m ³ .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	La cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.60$

ESTRUCTURA DE ACERO

Acero utilizado para todos los elementos estructurales: S 355 JR (A-52 b)

Pilares: Perfil metálico ___ circular 273 .25

CARACTERISTICAS DEL LOS FORJADOS

LOSA MACIZA

Para mantener la homogeneidad constructiva, se ha empleado losas macizas para resolver los forjados del centro de estudios avanzados. La condición irregular del entorno y la existencia de grandes huecos, también irregulares, no aconsejaba un forjado de elementos prefabricados.

3.2 SEGURIDAD INCENDIOS

SI 1 .PROPAGACIÓN INTERIOR

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS

Corresponde al cumplimiento de las condiciones señaladas en el Documento Básico SI según la tabla 1.1. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea exigible conforme a este DB.

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	<ul style="list-style-type: none"> - Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: <ul style="list-style-type: none"> Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso. Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². Zona de <i>uso Pública Concurrencia</i> cuya ocupación exceda de 500 personas. Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m²⁽²⁾. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio li-
<i>Pública Concurrencia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: <ol style="list-style-type: none"> estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen, bien con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien con un <i>espacio exterior seguro</i>; los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² y no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.
<i>Aparcamiento</i>	Debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado cuando esté integrado en un edificio

Por lo cual el edificio se concibe solo como un unico sector de 1951,5 m2 construidos.

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

A efectos de este DB, se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura, tales como los locales destinados a albergar instalaciones, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, contadores de electricidad, etc. Que en este proyecto se ubican en la azotea de la escuela.

Los distintos locales se constituyen como locales de riesgo especial independientes, cumpliendo cada uno de ellos con las disposiciones de R establecidas según su grado de riesgo. Según tabla 2.1, estos locales son:

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m ³	200<V≤ 400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S ≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de hasta 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoniaco refrigerante halogenado	P≤400 kW S≤3 m ²	En todo caso P>400 kW S>3 m ²	
- Almacén de combustible sólido para calefacción			
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total en cada transformador	P≤2 520 kVA P≤630 kVA	2520<P≤4000 kVA 630<P≤1000 kVA	P>4 000 kVA P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
<i>Pública concurrencia</i>			
- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc.		100<V≤200 m ³	V>200 m ³

Almacén 162 m³. Se considera un local de riesgo bajo, por su volumen.

Cuartos de instalaciones. Se consideran locales de riesgo bajo.

Centro de transformación: Riesgo Bajo.

Sala Maquina ascensores: Riesgo bajo.

SI 2 .PROPAGACIÓN EXTERIOR

El edificio esta exento de cualquier edificación asi que este apartado no es aplicable.

SI 3 .EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

No existe otro uso diferente del principal (administrativo) del edificio, que supere los 1500m2.

2 CÁLCULO DE OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación se ha tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1, en función de la superficie útil de cada zona.

<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Pública concurrencia</i>	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes		40

Tabla de ocupación de los distintos recintos del centro:

Recinto	SUP	m/pers	Ocupantes
Salón de actos	100	ud	100
Aulas de seminario	97,6	1,5	65
Zona café	62,5	10	6
Vestíbulo			
Norte	92,85	2	46
Sur	91,65	2	46
Biblioteca			
Sala 1	121,35	2	61
Sala 2	115,5	2	58
Sala 3	120,85	2	60
Multimedia	26,65		6
Varios	27,65	10	3
Laboratorio			
Almacén	45	10	5
Zona trabajo	165,35	5	33
Departamento	74,45	10	7
Administración	34,3	10	3
Investigadores	195,75	5	39
Varios			
Circ. P1	115	10	12
Circ. PB Sur	115,95	10	12

3 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso Residencial Vivienda o Residencial Público; - 30 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario; - 35 m en uso Aparcamiento. <p>Si la altura de evacuación de la planta es mayor que 28 m o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>
---	---

Ver plano recorridos de evacuación.

4 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Los pasillos tienen un ancho siempre superior o igual a 1m.

En todo caso se ha cumplido las anchuras mínimas y máximas libres en puertas, pasos y huecos, especificadas en el art.7-4-3 y concretamente las especificaciones del art. D.7.4.3, en los sectores de Uso Docente, sobre anchuras mínimas y máximas de los elementos de evacuación. Estas dimensiones afectan especialmente a las puertas de salida de las aulas, puertas de salidas de planta; así como a las dimensiones de los pasillos de evacuación y de las escaleras que sirven como elementos de evacuación.

A lo largo de todo recorrido de evacuación, las puertas y los pasillos cumplen las condiciones. TABLA 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾

Pasos entre filas de asientos fijos en salas de actos

Filas 10 asientos. Separación mínima. $30 + 2.5 + 2.5 + 2.5 = 37.5$ cm
Separación en proyecto. 50cm

Calculo de la escalera

Escalera no protegida. Evacuación descendente

$$A > P/160$$

En el caso mas restrictivo, una escalera tendría que evacuar toda la planta primera (ocupación = 99 personas) con lo que.

Ancho mínimo por calculo . $99 / 160 = 0.61$ cm \rightarrow mínimo 1,20 uso docente.

Ancho del proyecto. 120cm

En zonas aire libre.

Pasos, pasillos, rampas. $A > P / 600$

En el caso mas restrictivo, la rampa tendría que evacuar toda la planta primera. En su punto mas estrecho el ancho es de 1.80 m

Minimo por calculo $99 / 600 = 0.165 \rightarrow$ minimo 1,20 uso docente/publica concurrencia

En el proyecto 1.80 metros.

5 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concurrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	
Hospitalario			Se admite en todo caso
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso:	$h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
	$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso
	$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso

Las escaleras cumplen con las condiciones de no protegidas.

6 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio, y las previstas para la evacuación de más de 50 personas, serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

7 SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034: 1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio, tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA”, debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo de emergencia.
- c) Debe disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor de 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “SIN SALIDA” en un lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales estarán dispuestas de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida; conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

8 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No existe ningún recinto que cumpla con los requisitos exigibles para que sea obligatorio la instalación de control de humo de incendio.

4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

4.1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 50 m. ⁽³⁾
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁵⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
<i>Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.</i>	
Administrativo	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁸⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾

En general:

Extintores portátiles: disposición según plano.

Bocas de incendio: no exigible

Ascensor de emergencia: no exigible

Hidrantes exteriores: no exigible.

Instalación automática de extinción: no exigible.

Uso administrativo:

Bocas de incendio: no exigible.

Columna seca: no exigible

Sistema de alarma: Exigible.

Sistema de detección de incendios: no exigible.

Hidrantes exteriores: No exigible.

5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

5.1 APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Se trata de un edificio aislado, rodeado de vegetación por el Oeste y por el Este. Por el sur existe una vía de comunicación por lo que se puede llegar hasta el mismo edificio dicha vía esta conectada con la red viaria.

- El vial de aproximación cumplirá con los 3,5m mínimos exigibles por la norma.
- Se le supone una capacidad portante suficiente.

5.2 ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

1. El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos, o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

5.3 ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Las fachadas Oeste, Este y Norte son accesibles por pasos que cumplen con las dimensiones mínimas de 0,8 x 1,2 m.

6 RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA AL FUEGO

6.3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

Nuestro caso:

Uso Administrativo.
Plantas sótano R120
Plantas sobre rasante R60

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

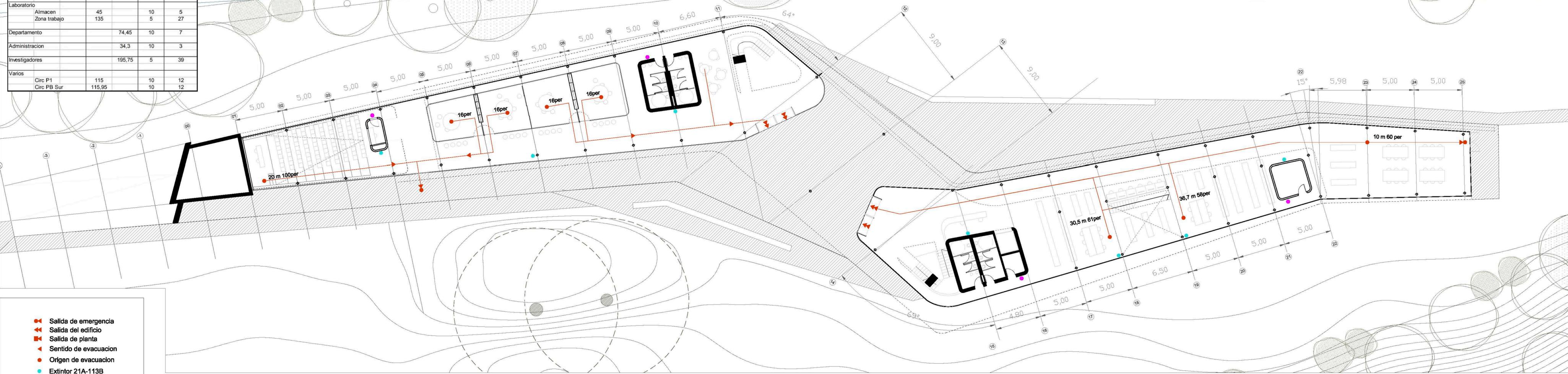
6.4 ELEMENTOS SECUNDARIOS

Los cargaderos de las puertas de salida de recinto, los de salida de planta y los de salida de edificio, serán R-50.

7. PLANOS CUMPLIMIENTO DBSI

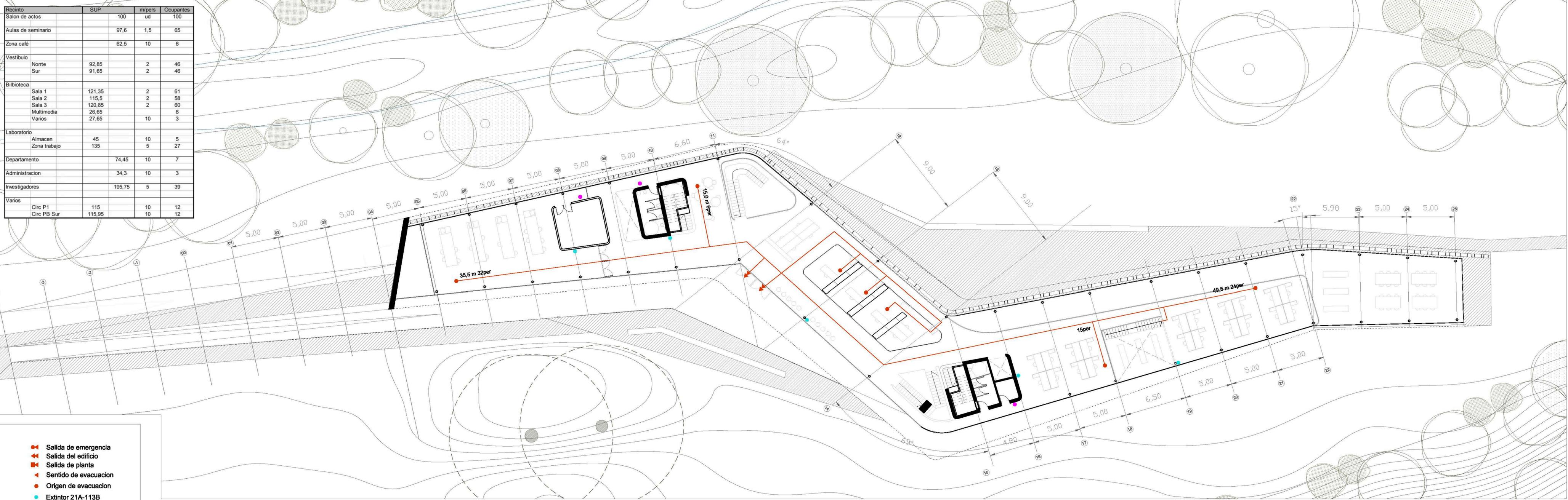
_Planta baja DBSI	E 1:200
_Planta primera DBSI	E 1:200
_Planta cubierta DBSI	E 1:200

Recinto	SUP	m/pers	Ocupantes
Salon de actos	100	ud	100
Aulas de seminario	97,6	1,5	65
Zona café	62,5	10	6
Vestibulo			
Norte	92,85	2	46
Sur	91,65	2	46
Biblioteca			
Sala 1	121,35	2	61
Sala 2	115,5	2	58
Sala 3	120,85	2	60
Multimedia	26,65		6
Varios	27,65	10	3
Laboratorio			
Almacen	45	10	5
Zona trabajo	135	5	27
Departamento	74,45	10	7
Administracion	34,3	10	3
Investigadores	195,75	5	39
Varios			
Circ P1	115	10	12
Circ PB Sur	115,95	10	12

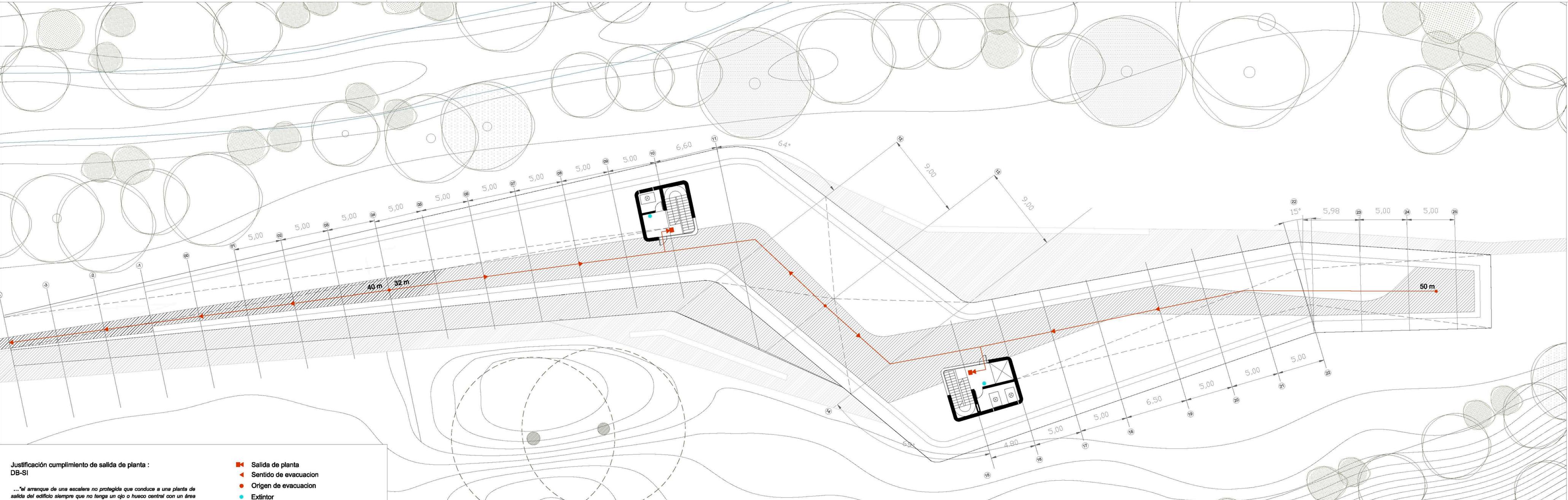


- Salida de emergencia
- Salida del edificio
- Salida de planta
- Sentido de evacuacion
- Origen de evacuacion
- Extintor 21A-113B
- Alarma incendios

Recinto	SUP	m/pers	Ocupantes
Salon de actos	100	ud	100
Aulas de seminario	97,6	1,5	65
Zona café	62,5	10	6
Vestibulo			
Norte	92,85	2	46
Sur	91,65	2	46
Biblioteca			
Sala 1	121,35	2	61
Sala 2	115,5	2	58
Sala 3	120,85	2	60
Multimedia	26,65		6
Varios	27,65	10	3
Laboratorio			
Almacen	45	10	5
Zona trabajo	135	5	27
Departamento	74,45	10	7
Administracion	34,3	10	3
Investigadores	195,75	5	39
Varios			
Circ P1	115	10	12
Circ PB Sur	115,95	10	12



- Salida de emergencia
- Salida del edificio
- Salida de planta
- Sentido de evacuacion
- Origen de evacuacion
- Extintor 21A-113B
- Alarma incendios



Justificación cumplimiento de salida de planta :
DB-SI

... "el arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1,3m². Sin embargo cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de la escalera anteriormente citado no puede considerarse salida de planta."

- Salida de planta
- ◄ Sentido de evacuacion
- Origen de evacuacion
- Extintor

Plano: PLANTA CUBIERTA - DBSI	Escala 1 : 200
PFC Taller 4. Centro de estudios avanzados. Alejandro Frascuet Herralz Julio 2011	Plano nº. SI-3

3.3 SEGURIDAD UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

SU-1SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$15 < R_d \leq 35$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el anejo A de la norma UNE-ENV 12633.2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización	
Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Valores tomados:

En la mayoría del edificio sería clase 1 (Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6%) pero al estar los vestíbulos conectados con las zonas interiores y buscarse una homogeneidad en el pavimento se decide utilizar suelo clase 2 para todo el interior del edificio.

En exteriores se dispone suelo clase 3.

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

1 Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

2 Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800mm como mínimo.

3 En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- en zonas de uso restringido;
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda
- en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- en salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia;
- en el acceso a un estrado o escenario.

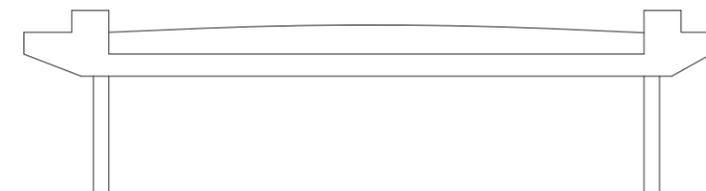
4 Excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

DESNIVELES

Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, **excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída** o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En la cubierta aparecen dos bancos continuos de hormigón de 35cm sobre el nivel del suelo. Estos bancos tienen una superficie de hormigón por su lado de caída que hace muy improbable la caída. Por lo que se usan como medida de protección.



Características de las barreras de protección

Altura:

1. Las barreras de protección de la terraza de planta primera tendrán una altura de 1000mm, en el interior del edificio cualquier barandilla tendrá una altura mínima de 900mm

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Resistencia:

1 Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

ESCALERAS DE USO GENERAL

Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.

A su vez, todas las escaleras cumplen con la “anchura mínima útil” de 1200mm y con la meseta que tiene un radio de giro superior a 1000mm.

_SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FRAGILES:

Existe gran cantidad de superficie vidriada en el proyecto por lo que se pondrá especial interés en el cumplimiento de esta norma:

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto cumplirán las condiciones que les sean aplicables de entre las siguientes

la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una *rotura de forma segura*.

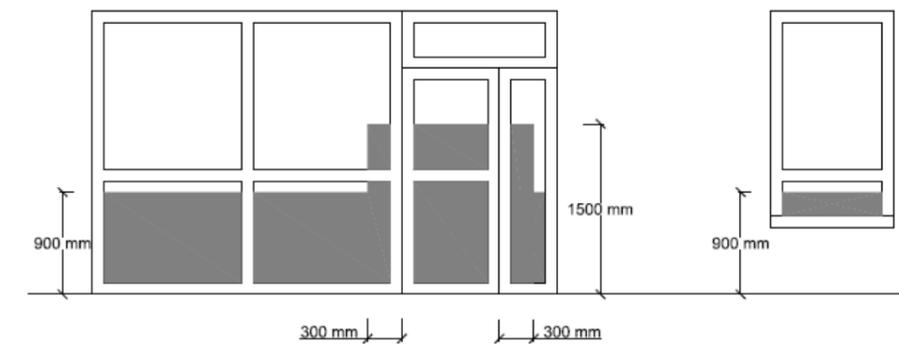


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta;
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

2 Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1.- Alumbrado normal en zonas de circulación

1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo,

Zona		Iluminancia mínima lux	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2 En el salón de actos se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2.- Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

Alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Se dispone alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Salón de actos.
- Aulas de seminario.
- Aseos
- Recepción / control (biblioteca)
- En zonas con señales de seguridad.

2.2 Posición y características de las luminarias

1 Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

2.3 Características de la instalación

1 La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

3 La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 Lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

1 La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- la relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la *iluminancia* requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

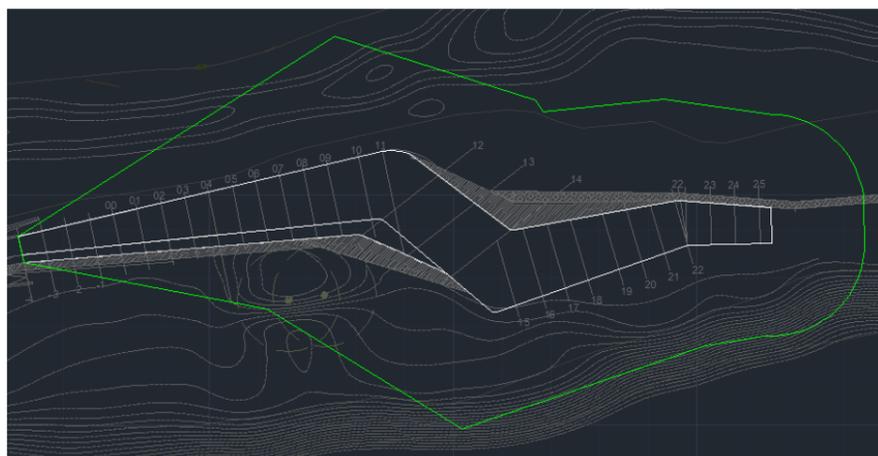
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo porque la frecuencia esperada de impactos N_e es mayor que el riesgo admisible N_a .

DEMOSTRACIÓN:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \text{ (numero impactos por año)}$$

$N_g = 3$ (zona de Pamplona)



$A_e = 8156 \text{ m}^2$ (área equivalente a línea formada por distancia a 3H)

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

$C_1 = 0.5$ (por ser próximo árboles mas altos)

$$N_e = 0.012234$$

$$\text{Riesgo admisible } N_a = (5.5/C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5) 10^{-3}$$

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

$C_2 = 1$ (estructura metálica y cubierta de hormigón)

$C_3 = 3$ (contenidos posiblemente inflamables)

$C_4 = 3$ (edificio público)

$C_5 = 1$ (no es un servicio imprescindible)

$N_a = 0.00061 < N_e = 0.012$ por lo que necesita la instalación de protección contra el rayo.

Cuando conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

$E = 1 - N_a/N_e$, que nos da 0,95, por lo que el nivel de protección será el 2.

Los sistemas de protección contra el rayo deben constar de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra de acuerdo a los apartados siguientes.

Sistema externo

El sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y por derivadores o conductores de bajada.

Los dispositivos captadores podrán ser puntas Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.

Derivadores o conductores de bajada

Los derivadores conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligroso, por lo que deben preverse:

- longitudes de las trayectorias lo más reducidas posible;
- conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 metros.

2 En caso de mallas, los derivadores y conductores de bajada se repartirán a lo largo del perímetro del espacio a proteger, de forma que su separación media no exceda de lo indicado en la tabla B.5 en función del nivel de protección.

Tabla B.5 Distancia entre conductores de bajada en sistemas de protección de mallas conductoras

Nivel de protección	Distancia entre conductores de bajada (m)
1	10
2	15
3	20
4	25

Sistema interno

1 Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.

2 Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra.

3 Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento superior a la distancia de seguridad d_s . La distancia de seguridad d_s será igual a:

$$d_s = 0,1 \cdot L$$

Siendo L la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad hasta la toma de tierra de la masa metálica o la unión equipotencial más próxima. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

Red de tierra

1 La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.

3.4 SALUBRIDAD

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

Sección HS 1

Protección frente a la humedad

1. DISEÑO

MUROS

No se tienen datos sobre el nivel freático del suelo, así que se coge los valores más desfavorables.

a. MUROS DE SOTANO CON GRADO DE IMPERMEABILIZACIÓN 5 (la más desfavorable, Coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-2}$ cm/s y Presencia alta de agua).

I1+D1+D2+D3 (Consultar propiedades de en DB-HS vigente)

b. JUNTAS

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

c. SUELO

Grado de impermeabilidad exigible:

No tenemos dato del nivel freático así que escogemos el caso mas desfavorable.

Presencia de agua → alta.

Coeficiente permeabilidad del terreno → 5

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Valores exigibles en proyecto

Solera de sotano → c2+c3+i2+d1+d2+p2+s1+s2+s3 (Consultar propiedades de en DB-HS vigente)
Suelo elevado (forjado sanitario) → i2+s1+s3+v1+d3 (Consultar propiedades de en DB-HS vigente)

d. FACHADAS

Grado de pluviometría para Pamplona	GRADO III
Zona eólica	C
Localización	E1
Zona	V3

De esto, se toma como resultado que el GRADO DE IMPERMEABILIDAD MÍNIMO DE LAS FACHADAS es 3.

En este caso no existe fachada como tal sino que se trata de un paramento continuo de vidrio así que este apartado no da lugar.

_Encuentro de la fachada con la carpintería

Disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco.

Fachada debe rematarse el alfeizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de la lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.

e. CUBIERTAS

Grado de impermeabilidad

Debe cumplir las condiciones indicadas a continuación:

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

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

b) una *barrera contra el vapor* inmediatamente por debajo del *aislante térmico* cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

c) una *capa separadora* bajo el *aislante térmico*, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

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

e) una *capa separadora* bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una *capa separadora* entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

- deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
- la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
- se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la *capa separadora*, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la *capa separadora* debe ser antipunzonante;

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

- se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta *capa separadora*, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
- la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la *capa separadora* debe ser antipunzonante;
- se utilice grava como capa de protección; en este caso la *capa separadora* debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada;

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

Condiciones de los *componentes*

Sistema de formación de pendientes

La formación de pendientes es la propia estructura de cubierta, el tener vigas de canto por su parte superior habrá que preveer unos pasatubos en las vigas para la evacuación de pluviales.

Aislante térmico

1 El material del *aislante térmico* debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

2 Cuando el *aislante térmico* esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una *capa separadora* entre ellos.

3 Cuando el *aislante térmico* se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

1 Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

2 Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

2.4.3.3.1 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

1 Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

2 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

3 Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.

4 Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

2.4.3.5.3 Solado flotante

1 El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con *aislante térmico* incorporado u otros materiales de características análogas.

2 Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la *capa separadora* en el plano inclinado de escorrentía. Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.

3 Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

1 Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

3 En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de *protección de la cubierta*.

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta* (Véase la figura 2.13).

2 El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

3 Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate se realizará mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña en su parte superior e inferior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro.

2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

1 El encuentro debe realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

2.4.4.1.5 Rebosaderos

1 En la cubierta existe un paramento vertical que la delimita en todo su perímetro, por lo que se debe disponer rebosaderos

2 La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

3 El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

4 El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con *elementos pasantes*

1 Los *elementos pasantes* deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el *elemento pasante* 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*.

2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

1 El acceso a la cubierta a través del paramento vertical (por la escalera) debe tener un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

3 Dimensionado

3.1 Tubos de drenaje

1 Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

Diámetro mínimo drenes bajo suelo → 200 mm

Diámetro mínimo drenes perímetro del muro → 250mm

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

Diámetro nominal 200 → Superficie mínima 12 cm² /m

Diámetro nominal 250 → Superficie mínima 17cm² /m

4 Productos de construcción

4.2 Control de recepción en obra de productos

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- disponen de la documentación exigida;
- están caracterizados por las propiedades exigidas;
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

5 Construcción

5.1 Ejecución

1 Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 Muros

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos

Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

1 El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.

2 Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.

3 No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

4 En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.

Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.

Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

5.1.2 Suelos

5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

1 Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.4 Cubiertas

5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

5.1.4.2 Condiciones de la *barrera contra el vapor*

La *barrera contra el vapor* debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de *aislante térmico*.

Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.1.4.3 Condiciones del *aislante térmico*

Debe colocarse de forma continua y estable.

5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

6 Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

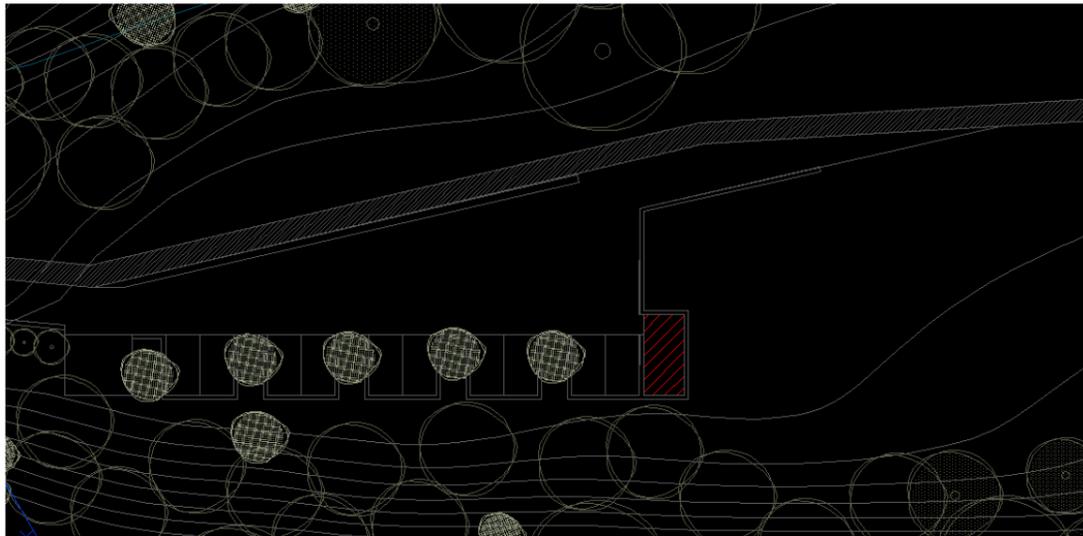
Sección HS 2

Recogida y evacuación de residuos

2. Diseño y dimensionado

2.1 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

2.1.1 Situación



En este caso por la situación de la parcela y la naturaleza del edificio, se propone una ubicación algo más alejada y junto al parking en el acceso de la parcela, para facilitar la recogida de los residuos.

2.1.2 Superficie

2.1.2.1 Superficie útil del almacén

$$S = 0,8 \cdot P \cdot \sum (T_i \cdot G_i \cdot C_i \cdot M_i) \quad (2.1)$$

siendo

S la superficie útil [m²];

P el número estimado de ocupantes habituales del edificio que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles;

T_i el período de recogida de la fracción [días];

G_i el volumen generado de la fracción por persona y día [dm³/(persona·día)], que equivale a los siguientes valores:

Papel / cartón	1,55
Envases ligeros	8,40
Materia orgánica	1,50
Vidrio	0,48
Varios	1,50

C_i el factor de contenedor [m²/l], que depende de la capacidad del contenedor de edificio que el servicio de recogida exige para cada fracción y que se obtiene de la tabla 2.1;

Con independencia de lo anteriormente expuesto, la superficie útil del almacén debe ser como mínimo 3 m².

$$S = 0,8 \cdot 50 \cdot (7 \cdot (1,55 + 8,4 + 1,5)) \cdot 0,0042 = 0,015 \text{ m}^2 \rightarrow \text{mínimo 3 metros cuadrados.}$$

En proyecto se dejan un espacio exterior de 20 m² para el almacenaje de los contenedores.

3 Mantenimiento y conservación

3.1 Almacén de contenedores de edificio

Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

Sección HS 3

Calidad del aire interior

Este clase de edificio, según el CTE, queda exento de este tipo de comprobaciones.

Aun así el centro posee gracias a la disposición de su aperturas en fachada ventilación directa al exterior en todos sus espacios a excepción de los aseos, que quedan ventilados mediante sunts.

Sección HS 4

Suministro de agua

Como no disponemos de datos, se presupone que existe una red de distribución que llega a la parcela para satisfacer el suministro de agua, ya sea proveniente de depósito o de la red general. Al no conocer tampoco la presión de la red de distribución, se instala un grupo de presión a pesar de la poca altura del edificio.

DIMENSIONADO

Reserva espacio del edificio:

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Dimensiones del armario. Las dimensiones del armario serán:

Largo	900 mm
Ancho	500 mm
Alto	300 mm

Dimensionado de los tramos:

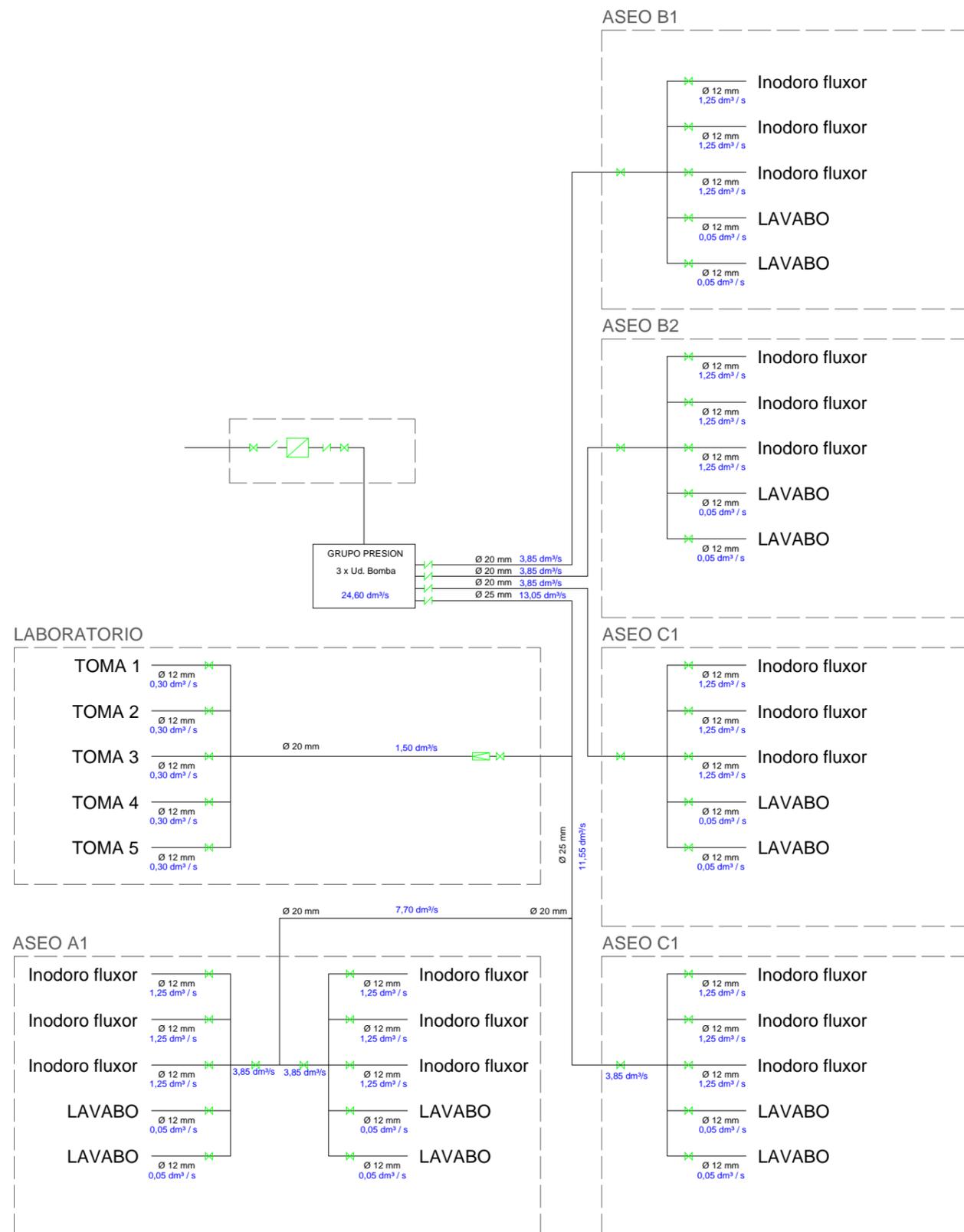
El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito considerado como más desfavorable ya que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

1 La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-



Sección HS 5

Evacuación de aguas

Diseño.

Al no existir red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de *aguas residuales* dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de *aguas pluviales* al terreno.

3.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación

Existe una única red de alcantarillado público por lo que se dispone un *sistema mixto*. La conexión entre la red de *pluviales* y la de *residuales* debe hacerse con interposición de un *cierre hidráulico* que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

3.3 Elementos que componen las instalaciones

3.3.1 Elementos en la red de evacuación

3.3.1.3 Bajantes y canalones

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la *bajante* caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

3.3.1.4 Colectores

Los *colectores* se dispondrán enterrados.

3.3.1.4.2 Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

3.3.1.5 Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Sólo puede acometer un *colector* por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el *colector* y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
- en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres *colectores*;
- las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
- la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al *pozo general* del edificio de más de un *colector*;

3.3.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones

3.3.3.1 Subsistema de ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la *bajante* está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

En este caso se disponen las bajantes en el interior de unos volúmenes de hormigón en la cubierta que se elevan 2,5 metros sobre el nivel en ese punto de la cubierta, cumpliendo con la mínima distancia para cubiertas transitables (2,00 m)

3.5 PROTECCION FRENTE AL RUIDO

OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico “Protección frente al ruido”. El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectaran, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos. El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

1 GENERALIDADES

1.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACION

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

2 CARACTERIZACION Y CUANTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS

2.1 VALORES LIMITE DE AISLAMIENTO

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicaran a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos. Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

2.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianeras y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio

deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

Ld DBA	USO DEL EDIFICIO CULTURAL	
	Estancias	Aulas
Ld ≤ 60	30	30
60 < Ld ≤ 65	32	30
65 < Ld ≤ 70	37	32
70 < Ld ≤ 75	42	37
Ld > 75	47	42

2.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos Constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

- Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera..
- Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

b) En los recintos habitables:

- Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

2.2 VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACION

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.
Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público,

2.3 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitaran los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

3 DISEÑO Y DIMENSIONADO

El aislamiento acústico se llevara a cabo a través de la opción simplificada, que utiliza soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias del Código Técnico. La opción simplificada es valida para edificios de cualquier uso.

3.1 AISLAMIENTO ACUSTICO A RUIDO AEREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos. Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabaquería, medianeras, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto.

3.2 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

3.2.1 Datos que deben aportar los suministradores

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

- a) el nivel de potencia acústica, L_W , de equipos que producen ruidos estacionarios;
- b) la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;

c) el amortiguamiento, C , la transmisibilidad, τ , y la carga máxima m , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;

d) el coeficiente de absorción acústica, α , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

e) la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

3.2.2 Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

Los equipos se instalaran sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba. En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios. Se consideran validos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN. Se instalaran conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos. En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizaran silenciadores.

3.2.3 Conducciones y equipamiento

3.2.3.1 Hidráulicas

Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes. En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizaran sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadas. El anclaje de tuberías colectivas se realizara a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m². En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas este descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

La velocidad de circulación del agua se limitara a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas. La gritería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200. Se evitara el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire. Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada. No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared este apoyada en el suelo flotante.

3.2.3.2 Aire acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos. Se evitara el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

3.2.3.3 Ventilación

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 dBA. Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2. En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3

3.2.3.4 Eliminación de residuos

Para instalaciones de traslado de residuos por bajante, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- a) los conductos deben tratarse adecuadamente para que no transmitan ruidos y vibraciones a los recintos habitables y protegidos colindantes.
- b) El almacén de contenedores se considera un recinto de instalaciones y el suelo del almacén de contenedores debe ser flotante.

3.2.3.5 Ascensores y montacargas

Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

4 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente. Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo. Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.