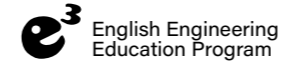


silvia sánchez ruelas シルビア サンチェズ ルエスカス

centro intergeneracional diurno en la universidad de hokkaido crossgenerational daytime centre in hokkaido university

manuel lillo navarro kikuchi masaru
francisco juan martínez pérez ken ishii

trabajo final de máster taller 2 masters' thesis atelier 2
máster universitario en arquitectura 2019-2020 master's degree in architecture 2019-2020
escola tècnica superior d'arquitectura department of architecture and structural design
universitat politècnica de valència hokkaido university



agradecimientos acknowledgments

Gracias a mi madre, mi padre y mi hermana por ser el pilar más importante de mi vida, por apoyarme en todas las decisiones que he tomado y por ayudarme durante este camino que me ha traído hasta aquí.	Thanks to my mother, my father and my sister for being the most important pillar in my life, for supporting me in all the decisions I have made and for helping me during the path that has brought me here.
A mis amigos Paula, Gloria y Angel por estar ahí cuando les necesitaba, acompañándome en sesiones de trabajo, sacándome de casa para airear mis ideas y siendo siempre sinceros con mi trabajo cuando les he pedido opinión.	To my friends Paula, Gloria and Angel for being there when I needed them, accompanying me in work sessions, taking me out to air my ideas and for always being honest with my work when I asked for their opinion.
A Ariadna Cánaves que, pese a la distancia, siempre saca tiempo para ayudarme o escucharme, tanto en los buenos como en los malos momentos.	To Ariadna Cánaves who, despite the distance, always takes time to help me or listen to me, both in good and bad times.
A Javi y a Sebas, por todos estos años juntos disfrutando de esta carrera y sin los cuales nada hubiese sido lo mismo.	To Javi and Sebas, for all these years together enjoying this career and without which nothing would have been the same.
A Miguel Cosín, por interesarse siempre en mi trabajo y ofrecer su mirada técnica y realista.	To Miguel Cosín, for always being interested in my work and offering his technical and realistic insight.
A mi tutor Manuel Lillo por confiar en mí y guiarme durante la creación de este Trabajo Final de Máster, y a todos aquellos profesores que me han procurado durante estos años, además de la ayuda que me han otorgado para facilitarme la elaboración de este proyecto.	To my tutor Manuel Lillo for trusting in me and guiding me during the creation of this Master's Thesis, and to all those professors who have provided me during these years, in addition to the help they have given me providing the knowledge needed for the development of this project.
A la <i>Universitat Politècnica de València</i> y a la Universidad de Hokkaido por brindarme la oportunidad de estudiar en Sapporo (Japón).	To the Polytechnic University of Valencia and Hokkaido University for giving me the opportunity to study in Sapporo (Japan).
A mi otro tutor Kikuchi Masaru, por aceptarme en su laboratorio para un breve pero intenso intercambio en Sapporo, recibéndome con los brazos abiertos y compartiendo sus conocimientos sobre estructuras, cimentación y arquitectura.	To my other tutor, Kikuchi Masaru, for accepting me into his laboratory for a short but intense exchange in Sapporo, welcoming me with open arms and sharing his knowledge of structures, foundations and architecture.
A todos los nombrados y a quienes no he nombrado, pero han estado ahí, de todo corazón, gracias .	To all those appointed and the ones whom I have not named but have been there, wholeheartedly, thank you .

el lugar the site

¿por qué? why?
japón japan
la isla de hokkaido hokkaido island
sapporo y la HU sapporo and HU

el proyecto the project

la idea idea

el paisaje landscape

referentes references
estrategias urbanísticas y de paisaje urban and landscape strategies
plano de situación site plan
plano propuesta proposal plan
planos de detalle detailed plans

la arquitectura the architecture

referentes references
estrategias arquitectónicas architectural strategies
plano general main plan
detalles de la arquitectura architectural details
planos de arquitectura architecture plans
dibujos conceptuales conceptual drawings

construcción construction

planos de construcción construction plans
detalles constructivos construction details
esquemas de instalaciones installations layouts
esquemas de normativa regulation framework layouts

estructura structure

consideraciones estructurales previas preliminary structural remarks
singularidades sísmicas seismic singularities
componentes estructurales structural items
memoria estructural de cargas structural load report
análisis estructural structural analysis
conclusiones y alternativas estructurales structure and alternative results

el lugar the site



linde derecho de la hokkaido university hokkaido university's right boundary
aparcamiento al aire libre del hospital universitario hokkaido university hospital's outdoors parking facility
sapporo hokkaido japon 札幌 北海道 日本

¿por qué? why?

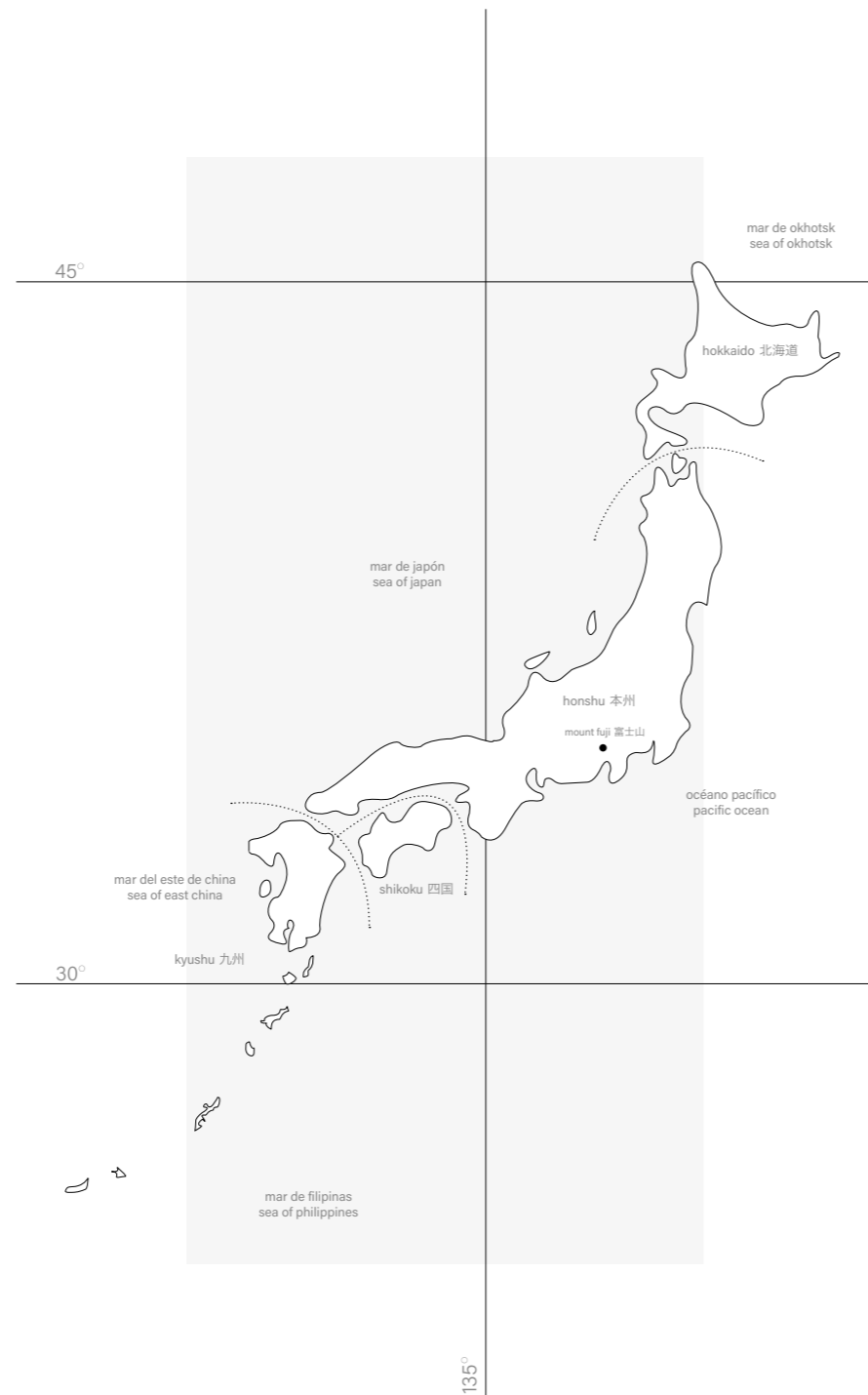
El campus de Sapporo de la Universidad de Hokkaido se caracteriza por ser un campus como un bosque, el principal pulmón de la ciudad tanto por su posición central en la retícula urbana así como por la cantidad de vegetación que ayuda a regenerar el oxígeno de la urbe.

Hokkaido University's Sapporo Campus is know for being like a forest, the main lung of the city not only because of its central position inside the urban grid but also because of the great amount of greenery that helps renovate the city's oxygen.

El linde que separa el campus de la ciudad resalta con dureza, por lo que tras un intercambio a dicha universidad de 5 meses y con una de las propuestas del mismo taller 2, se plantea la elección de este lugar de trabajo para mejorar uno de sus límites así como albergar un centro intergeneracional diurno.

The boundary which limits the campus with the city stands out harshly, consequently, and after a 5 month exchange program to said university, the choice of the workplace is considered to recover one part of its boundary as well as to incorporate a new building as a crossgenerational daytime center.

japón japan

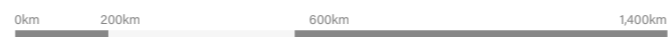


El archipiélago Japonés está formado por 6.852 islas (430 deshabitadas), y se extiende por más de 3.000km (377,973.89 km²) desde el Mar de Okhotsk al norte hasta el Mar de Filipinas al sur. No obstante, hay cuatro gran formaciones de islas reconocidas como conjunto:

1. Hokkaido, la segunda isla más grande de Japón y la prefectura más al norte.
2. Honshu, la isla más grande y conocida como la principal del conjunto de islas.
3. Shikoku, la más pequeña y menos poblada de las cuatro formaciones principales.
4. Kyushu, la tercera isla más grande del archipiélago. Incluye las islas tropicales de Okinawa en el arco insular de Ryukyu.

The Japanese archipelago formed by 6,852 islands (430 inhabited ones) extends over 3,000km (377,973.89 km²) from the Sea of Okhotsk to the Philippine Sea. However, there are four big formation of islands recognised as a whole:

1. Hokkaido, second largest island of Japan, and the largest and northernmost prefecture.
2. Honshu, largest island and referred to as the Japanese mainland.
3. Shikoku, smallest and the least populated island of the archipelago.
4. Kyushu, third largest island of the archipelago which includes the Okinawa Islands in the Ryukyu island arc.



japón japan



Pese a que Japón está dividido en cuarenta y siete prefecturas en unidades administrativas y jurídicas oficiales, debido a razones geográficas e históricas, estas prefecturas forman ocho regiones, que habitualmente son útiles para redactar informes climatológicos o sísmicos así como para diferenciar distintas empresas e instituciones (Kinki Nippon Railway, Chugoku Bank, Hokkaido University, etc.).

Además, cada región cuenta con su propio dialecto, costumbres y cultura tradicional única.

Even though Japan is divided by forty-seven prefectures as official administrative and jurisdiction units, on the basis of geographical and historical background, these prefectures form eight regions, usually useful for weather or earthquake reports as well as part of the name for many businesses and institutions (Kinki Nippon Railway, Chugoku Bank, Hokkaido University, etc.).

Furthermore, each region counts with its own dialect, customs, and unique traditional culture.

japón japan



Japón es uno de los países más poblados del mundo con una población aproximada de 127 millones de personas. Muchas de sus más grandes ciudades están muy densamente pobladas y se prevé su crecimiento a medida que pase el tiempo.

La urbe más grande, Tokio, alberga casi 14 millones de residentes a fecha de Septiembre de 2018, sin embargo su área metropolitana (El Gran Área de Tokio), llega a los casi 38 millones de residentes.

Después de la capital, únicamente 12 ciudades más poseen poblaciones de más de 1 millón de personas: Yokohama (3,73M), Osaka (2,71M), Nagoya (2,31M), Sapporo (1,95M), Kobe (1,53M), Fukuoka (1,57M), Kawasaki (1,51M), Kyoto (1,47M), Saitama (1,29M), Hiroshima (1,3M), Sendai (1,2M), Yono (1,07M).

Japan is one of the most populated countries in the world with a population of approximately 127million people. Many of its biggest cities are very densely populated, and growth is expected to continue through the years.

Its largest city, Tokyo, has almost 14million residents dated of September 2018, however with its metropolitan surface (Great Tokyo Area), it reaches the 38million residents.

After the capitol, only 12 additional cities have populations that exeed de 1million residents: Yokohama (3,73M), Osaka (2,71M), Nagoya (2,31M), Sapporo (1,95M), Kobe (1,53M), Fukuoka (1,57M), Kawasaki (1,51M), Kyoto (1,47M), Saitama (1,29M), Hiroshima (1,3M), Sendai (1,2M), Yono (1,07M).

japón japan



La nación asiática se encuentra en el Anillo de fuego del Pacífico, una estrecha zona al rededor del Océano Pacífico y su placa tectónica (PA) donde ocurren aproximadamente el 90% de los terremotos, con gran posibilidad de encadenar tsunamis. Es por esto que gran parte de los grandes terremotos de la historia hayan pasado al este del país.

The asian nation lies along the Pacific Ring of Fire, a narrow zone around the Pacific Ocean and its tectonic plate (PA) where roughly 90% of the Earth's earthquakes occur, with the possibility of triggering tsunamis (and this is also why most of the biggest earthquakes happened in the east side of the country).

1. Tohoku terremoto+tsunami, 2011 (M9.0).
2. Hiei terremoto+tsunami+erupción monte Fuji, 1707 (M8.6).
3. Meiji-Sanriku terremoto+2 tsunamis, 1896 (M8.5).
4. Ansei-Nankai terremoto+tsunami, 1854 (M8.4).
5. Sanriku terremoto+tsunami, 1933 (M8.4).
6. Kuril Islands terremoto+tsunami, 2006 (M8.4).
7. Tokachi terremoto+tsunami, 1968 (M8.2).
8. Nankaido terremoto+tsunami, 1946 (M8.1).
9. Genroku terremoto, 1703 (M8.0).
10. Great Kanto terremoto+tsunami, 1923 (M7.9).

la isla de hokkaido hokkaido island



La isla de Hokkaido (así como el norte de Honshu) estaba habitada por una tribu autóctona conocida como los Aino, término que se refería a las personas de piel clara, largo pelaje y que se dedicaban a la caza, pesca o al cultivo, por lo que ésta no era territorio nipón originalmente.

Sin embargo, a partir de siglo 15, colonos japoneses empezaron a asentarse en las comunidades de lo que denominaban "Ezocho" (nombre previo a Hokkaido) que significa "Tierra de los Aino" con intención de ir expulsando a los indígenas. Con ellos mismos trajeron enfermedades infecciosas que causaron un gran descenso en la población Aino, aprovechando esto para ceder las tierras a los granjeros japoneses.

Hokkaido (and north-Honshu as well) was occupied by the Aino, an indigenous tribe, term which generally referred to the fair-skinned, long-haired hunter-gatherer-fishing people. Meanin that that zone wasn't originally Japanesse.

Nonetheless, starting from the 15th century, Japanese settlers began crowding out Aino communities from 'Ezocho' (previous to the term Hokkaido) meaning 'Land of the Aino' and pushing them northwards. The settlers also brought infectious diseases with them that caused Aino populations to fall, redistributing Aino land to Japanese farmers.

norte northern
mar sea
isla island
北海道 *ho* *kkai* *do*

Hokkaido, traducido literalmente como "Isla del Mar del Norte," es la segunda isla más grande de Japón así como la prefectura situada más al norte. Además, es una de las únicas regiones que poseen sub-prefecturas. Sin embargo, es la única en la que dichas sedes abarcan territorios completos fuera de las ciudades principales.

Comparte paralelo con el norte de Mongolia y el sur de Rusia (adyacente a Siberia), por lo que se clasifica como la región más fría de Japón. Además, cuenta con un gran número de montañas y mesetas volcánicas, así como planos costeros en todas direcciones.

Temperaturas medias entre -12°C y 26°C.
Humedad media 74%.
Capas de nieve máximas entre 50-300cm principalmente entre los meses de octubre a marzo.

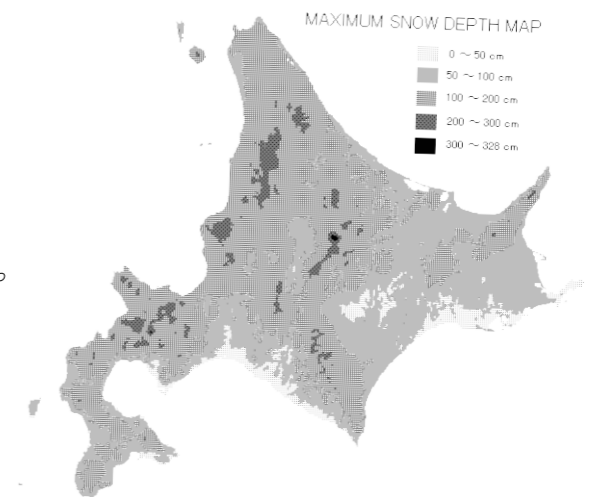
Hokkaido, literally translated as "Island of the Northern Sea", is the second largest island of Japan as well as the northernmost prefecture. Furthermore, it is one of only eight prefectures in Japan that possess subprefectures. However, it is the only one of the eight to have such offices covering the whole of its territory outside the main cities.

It shares parallels with the north of Mongolia and south of Russia (it is adjacent to Siberia), and it is classified as Japan's coldest region. Furthermore, the center of the island has a great number of mountains and volcanic plateaux, and there are coastal plains in all directions.

Average temperatures between -12°C and 26°C.
Average humidity of 74%.
Max snow depth between 50-300cm mostly from October to March.



- 1. hijama 檜山
- 2. oshima 渡島
- 3. iburi 胆振
- 4. shiribeshi 後志
- 5. ishikari 石狩
- 6. sorachi 空知
- 7. hidaka 日高
- 8. rumoi 留萌
- 9. kamikawa 上川
- 10. soya 宗谷
- 11. tokachi 十勝
- 12. okhotsk オホーツク
- 13. kushiro 釧路
- 14. nemuro 根室



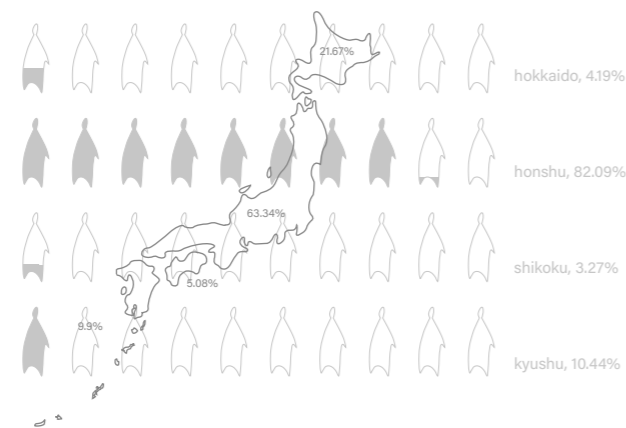
la isla de hokkaido hokkaido island

La densidad total del país asiático alcanza los 327hab./km² para un total de 377.973,89km² de superficie mientras que la isla de Hokkaido cuenta con únicamente 64hab./km² para la totalidad de su superficie de 77.981,87km².

Esto significa que teniendo un 20,63% del área total del país, Hokkaido cuenta con un 80,27% menos de densidad media, convirtiéndola en la región menos densa de todas.

The total density of the asian country reaches up to 327inhab./km² for a total of 377,973.89km² of country surface while the island of Hokkaido counts with a 64.5inhab./km² density for a total surface of 77,981.87km².

This means that while having the 20.63% of the total area of Japan, Hokkaido counts with less than 80.27% of the average density becoming the region with lesser density of all the country.



Como muchas otras áreas de Japón, Hokkaido es sísmicamente activa. Aparte de numerosos terremotos, la isla cuenta con al menos 63 volcanes registrados, muchos de los cuales todavía se consideran activos (han entrado en erupción alguna vez desde 1850).

Además, existen muchos bosques vírgenes que conforman seis parques nacionales así como doce parques naturales prefecturales.

Like many areas of Japan, Hokkaido is seismically active. Nonetheless, aside from numerous earthquakes, the island counts with at least 63 registered volcanoes, a great number of which are still considered active (at least one eruption since 1850).

Moreover, it exists many undisturbed forests which conform six national parks as well as twelve prefectural natural parks.



Con respecto a la economía, debido al clima y su paisaje, la mayor parte de la isla se emplea en el sector servicio.

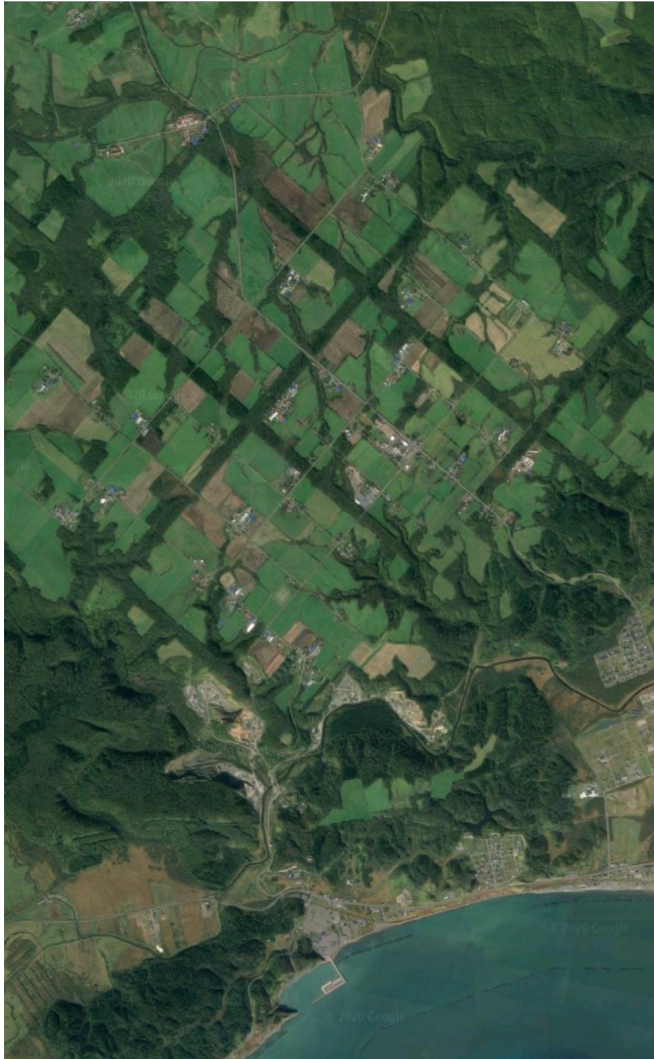
En invierno, la alta calidad de la nieve y sus numerosos sistemas montañosos hacen de la isla un atractivo lugar para deportes de nieve y resorts de esquí. Sin embargo, la agricultura y otras industrias primarias también juegan un papel importante en la economía de Hokkaido teniendo en cuenta que ésta posee casi una cuarta parte de la tierra cultivable de Japón.

Regarding the economy, due to the weather and its natural landscape, most of the population of the island is employed in the services sector.

In winter, the generally high quality of powder snow and numerous mountains in Hokkaido make it a popular region for snow sports and ski resorts. However, agriculture and other primary industries play a large role in Hokkaido's economy considering Hokkaido has nearly one fourth of Japan's total arable land.



la isla de hokkaido hokkaido island



La isla de Hokkaido cuenta con una singularidad en aquellas zonas de mesetas y zonas menos montañosas, normalmente situadas al este de la isla.

En planta, a escala bastante lejana, se observa una enorme trama que se extiende a través del paisaje de las áreas rurales como un tablero de ajedrez.

Estas líneas cortavientos alcanzan los 180m de ancho y forman cuadrados de 2km por 2km de media donde están plantadas especies coníferas que ayudan a los huertos y animales a refugiarse de las duras condiciones meteorológicas de Hokkaido. Además de parar el viento y la nieve durante el invierno, ayudan también a prevenir que la tierra y el abono se esparza durante los meses más calurosos puesto que se trata de la mayor zona de ganadería láctea.

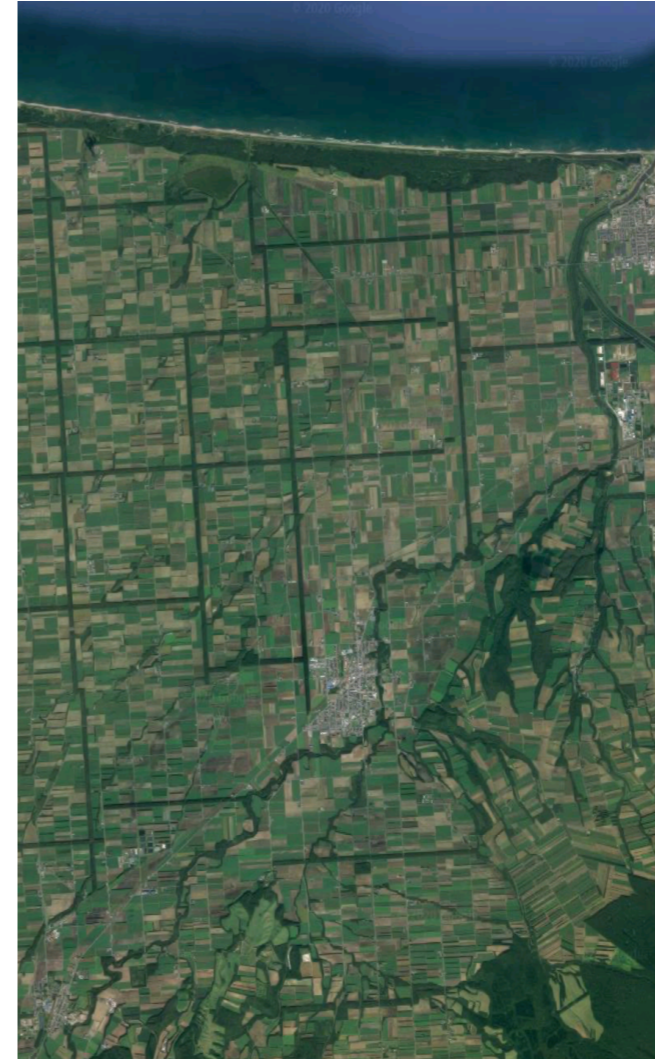
En vez de plantar estas líneas boscosas, el gobierno Japonés empezó creando estos cortavientos en 1890 vaciando cuadrados dentro de los bosques ya existentes como esfuerzo de colonizar aquella zona e inspirándose en una trama popular del medio oeste y centro de Estados Unidos debido al desarrollo territorial y prácticas agrícolas.

The Hokkaido Island counts with a special singularity near the plateau and less mountainous areas, usually located at the west side of the island.

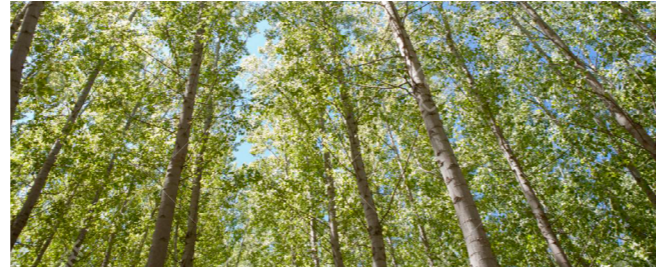
From above, a massive grid can be seen spreading across the rural landscape like a checkerboard.

These forested windbreaks strips are 180m wide and they form squares around 2km per 2km where wide rows of coniferous trees help shelter grasslands and animals from Hokkaido's sometimes harsh weather. In addition to blocking winds and blowing snow during winters, they help prevent winds from scattering soil and manure during the warmer months in this major dairy farming region of Japan.

Rather than planting forested strips, the Japanese government began creating the windbreaks in the 1890s by clearing squares into the existing broadleaf forests as an effort to colonize the area using a grid pattern inspired by midwestern and central United States land development and farming practices.



la isla de hokkaido hokkaido island



populus - chopo
poplar



ginkgo biloba - nogal de japon
maidenhair tree



sakura - cerezo japonés
japan cherry blossom



cypripedium - orquídea de hotei
hotei lady slipper



lavandula - hokkaido lavender
lavanda de hokkaido

札幌市

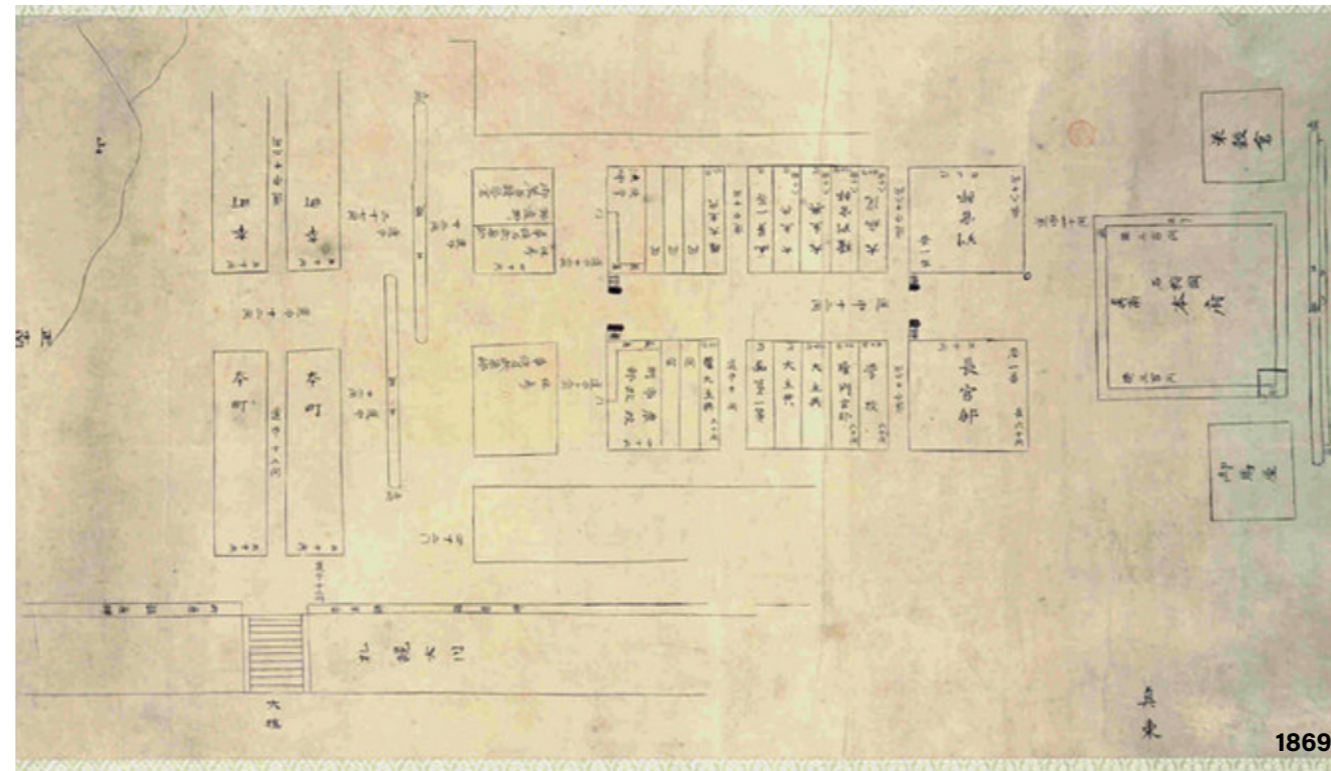
Del Ainu *sat-poro-pet* "El gran río seco" Río Toyohira
From Ainu *sat-poro-pet* "The dry great river" Toyohira River

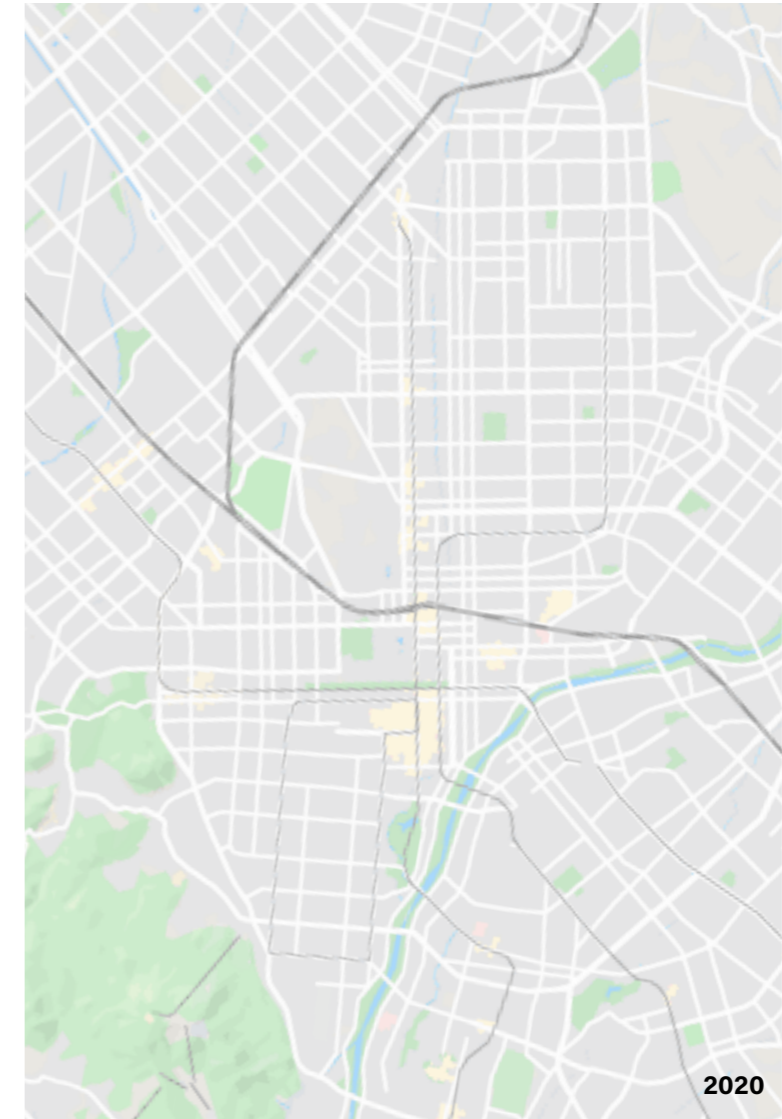
Durante el mandato de Shima Yoshitake en la prefectura de Akita (1869), éste decidió concebir la nueva ciudad de Sapporo inspirándose en la entonces capital Kyoto y sus raíces japonesas aportando una específica declaración espacial que indicaba que la modernidad residía en lo antiguo.

Shima fue destituido por Kuroda Kiyotaka en 1888 (Primer Ministro) quien tras una visita a Estados Unidos decidió que la forma de modernidad no tenía tanta importancia para la supervivencia de Japón en el lecho imperial como la modernidad en sí misma. Por tanto, y debido a su estatus, consiguió una gran partida de presupuesto para contratar Americanos que diesen forma a la colonización de la isla y a su transformación en un productiva y placida parte del país. Esto acabó convirtiendo Sapporo en una ciudad americana estéticamente.

During Shima Yoshitake's tenure of Akita's prefecture (1869), he decided to conform the new Sapporo city taking by the ancient imperial capital of Kyoto, a design for the future of Hokkaido grounded in the Japanese past while spatial statement where the new was in fact the old.

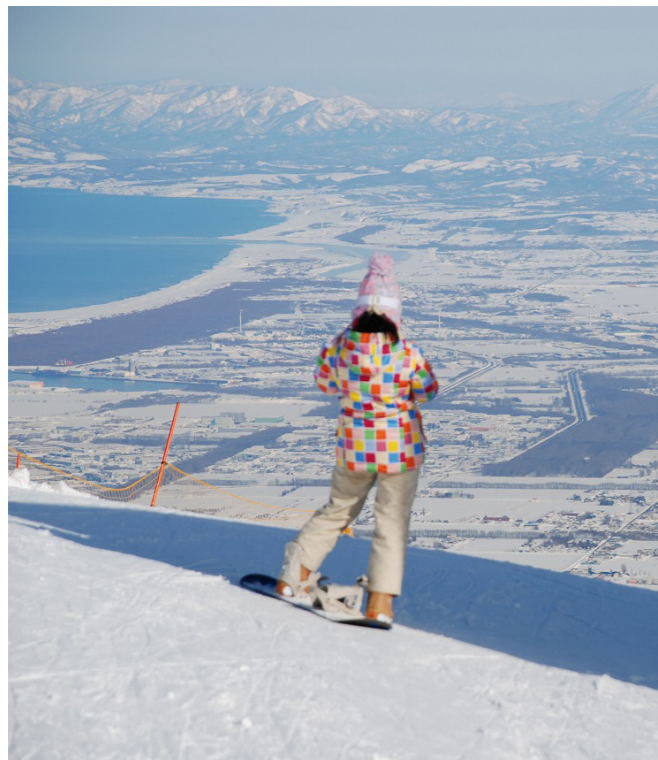
Shima was dismissed by Kuroda Kiyotaka in 1888 (Prime Minister) who after a visit to United States decided that the form of modernity mattered less for Japan's survival in the world of the imperial powers than modernity itself. Therefore, and due to his status, he secured a large budget to hire Americans to shape the colonization of the island and its transformation into a productive and placid part of the country. This ended up turning Sapporo into an American city aesthetically.





sapporo y la HU sapporo and HU





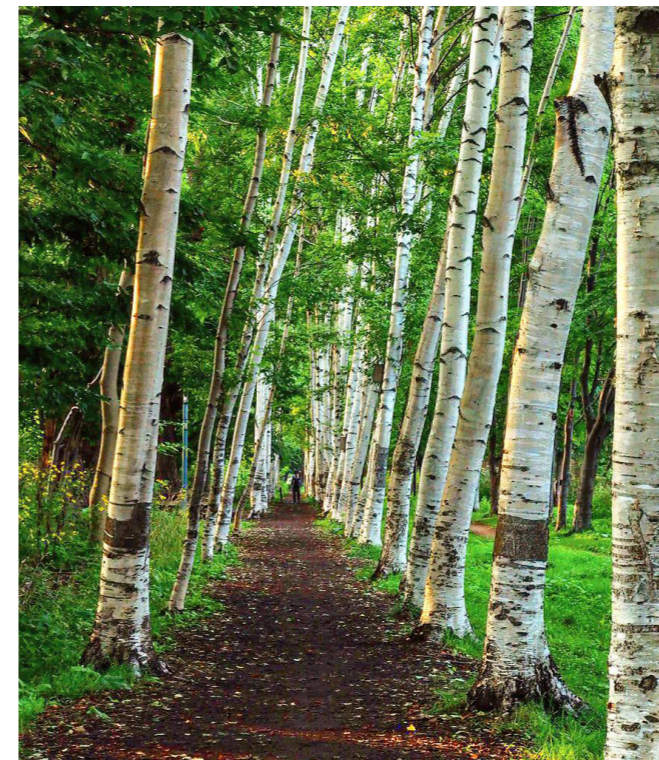
01. Monte Teine

Mount Teine .01



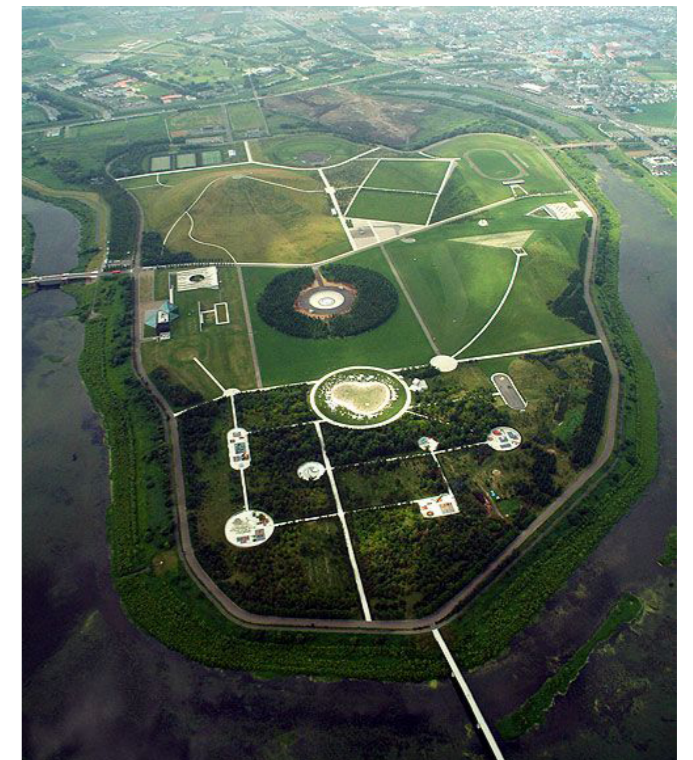
02. Parque Miyanooka

Miyanooka Park .02



03. Parque Tonden Bofurin

Tonden Bofurin Park .03



04. Parque Moerenuma

Moerenuma Park .04



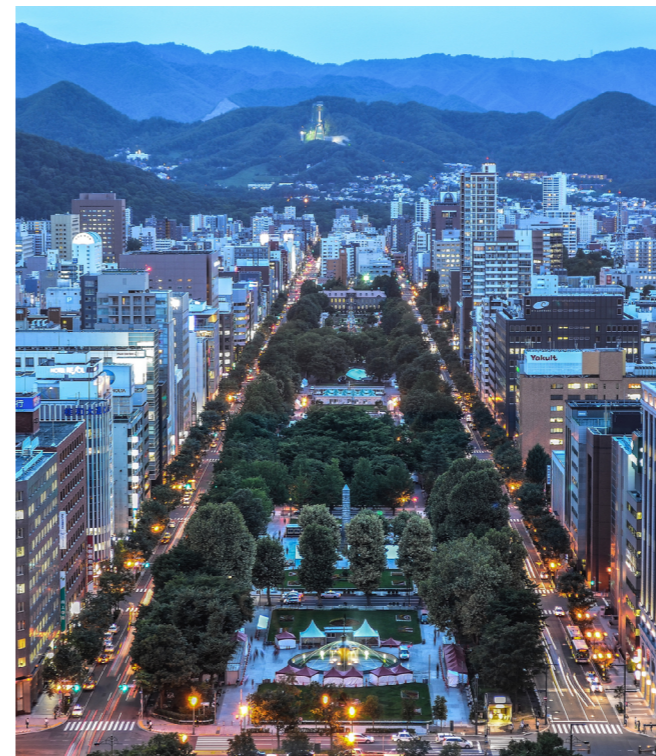
05. Universidad de Hokkaido

Hokkaido University .05



06. Antiguo Edificio del Gobierno

Old Government Building .06



07. Parque Oodori

Oodori Park .07



08. Templo Shiroishi

Shiroishi Shrine .08



09. Torre del Centenario Hokkaido Centennial Memorial Tower .09



10. Pueblo Histórico de Hokkaido Hokkaido Historical Village .10



11. Domo de Sapporo Sapporo Dome .11



12. Parque Nishioka Nishioka Park .12



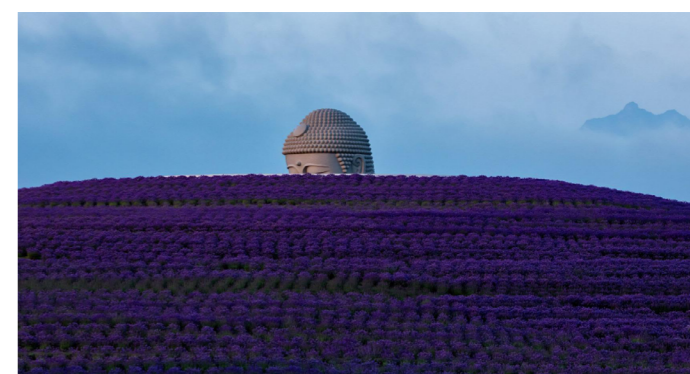
13. Club de Campo Sapporofuyo Sapporofuyo Country Club .13



14. Aguas termales de Hoheikyo Hoheikyo onsen .14



15. Colina del Buddha (Tadao Ando)



Hill of Buddha (Tadao Ando) .15





La trama urbana de Sapporo, como se comenta previamente, está inspirada en las ciudades Americanas del siglo 19. Las vías primarias abarcan de 20-25m hasta 35m y dificultan su cruce a los peatones de hoy en día, incitando a la velocidad y a los coches a moverse más rápido (problema que no era tan importante a finales del siglo 19 en la región).

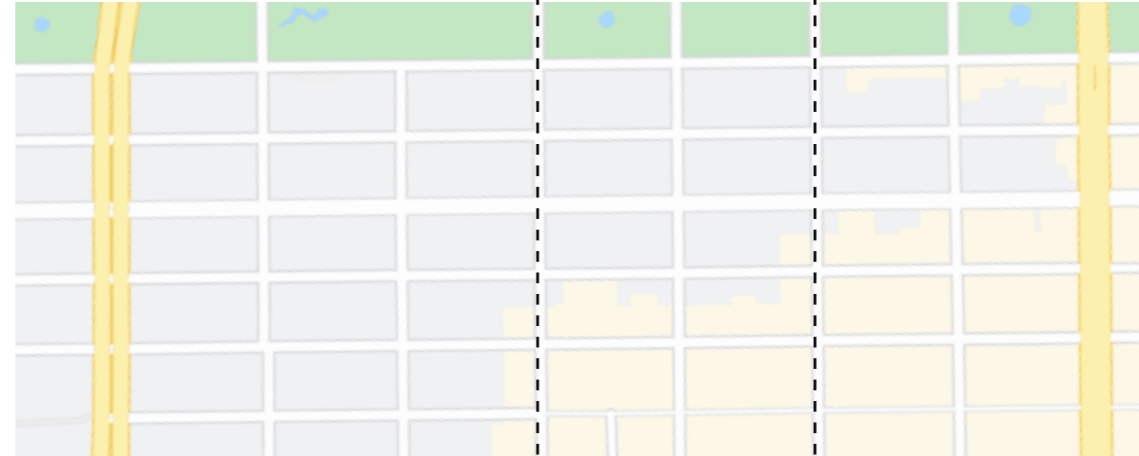
Es por esto que Sapporo es una ciudad dominada por el tráfico en sus vías primarias y secundarias donde abundan las calles de cuatro carriles.

Sapporo's urban grid, as previously seen, is inspired by the 19th century American cities. Its main streets' width go from 20-25m wide to nearly 35m, making it harder for pedestrians to cross them, inciting to speeding and allowing cars to move faster (a problem not so important at the end of the 19th century for that region).

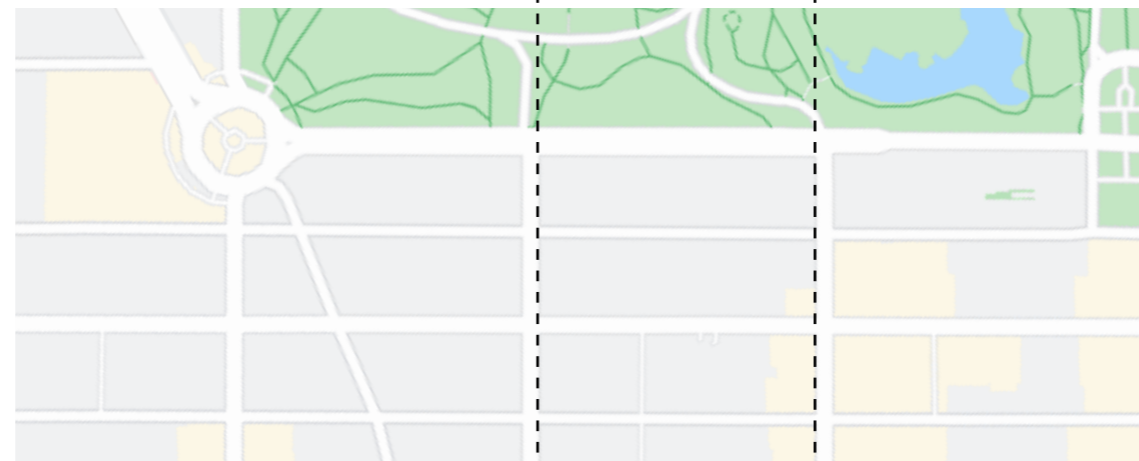
This is why Sapporo is another car-dominated and oriented city where the main streets have 4 lanes.

sapporo y la HU sapporo and HU

Sapporo bajo el Parque Oodori



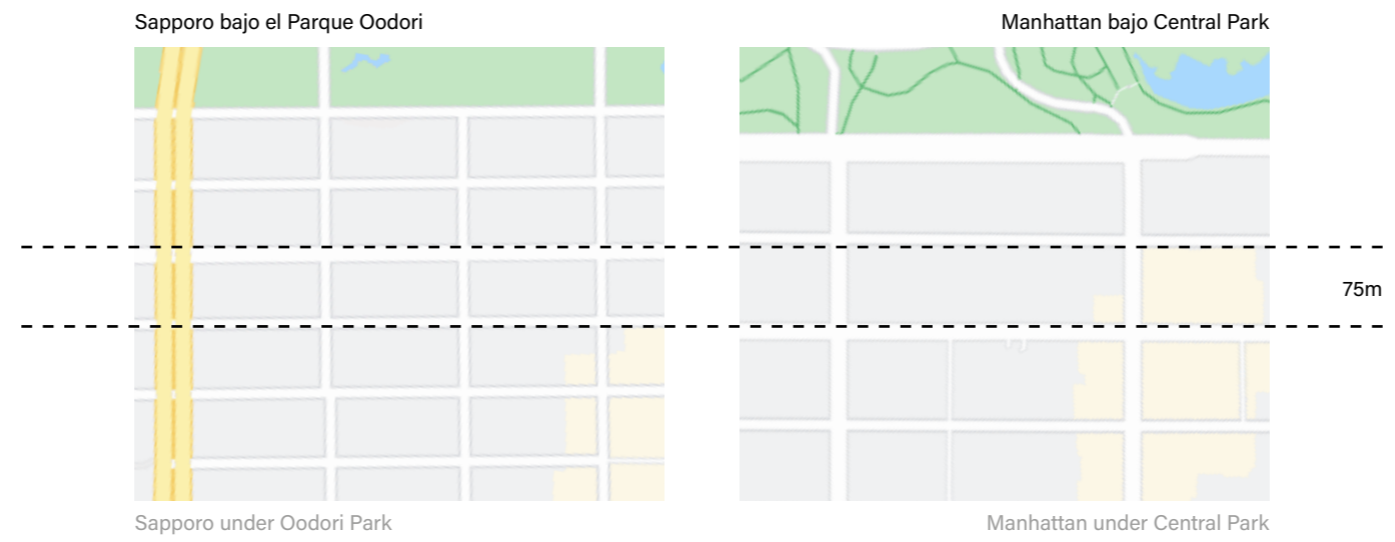
Sapporo under Oodori Park



Manhattan bajo Central Park

Manhattan under Central Park

160m





Las bicicletas también son un elemento principal en el transporte japonés y habitualmente sirven como última solución y/o alternativa económica a las extensas horas de transporte público. Es por esto que se estima que hayan unas 80 millones de bicicletas en el país nipón.

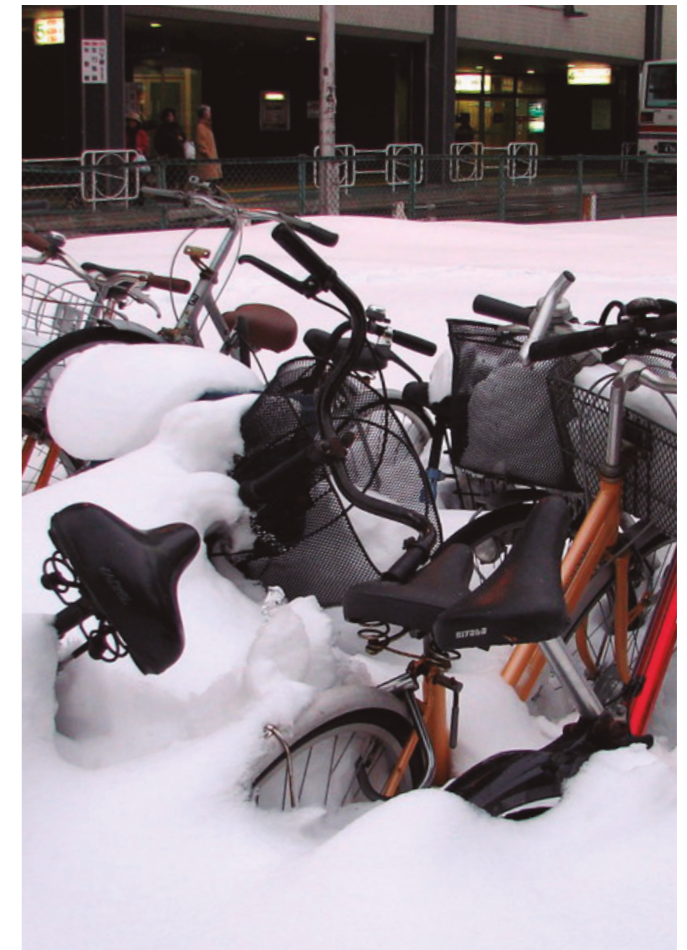
Pese a esta gran cultura sostenible, la infraestructura para ello es escasa, puesto que ésta es compartida con otras infraestructuras y generalmente no delimitada.

Además, especialmente en Sapporo, donde abundan los meses de nieve, esto supone un incremento en el riesgo de accidentes. Por otra parte, los usuarios que deciden hacer caso a las recomendaciones administrativas y no dar uso de este medio de transporte, debido a la falta de lugares de almacenamiento (ya sea por unidades habitacionales pequeñas o falta de aparcamientos), deciden dejar las bicicletas en espacios públicos hasta el momento que sea seguro volver a utilizarlas. No cabe recordar que Japón es una de las cinco naciones más seguras y con menos hurtos del mundo según el Índice de Paz Mundial de 2019.

Bicycles have long been a major staple of Japanese transport and they usually serve as a last mile solution and/or economic alternative to extensive public transport time. This is why there are around 80 million bicycles in the Asian country.

Despite this sustainable culture, Japan's bicycle infrastructure is almost non-existent, normally shared with other infrastructures and generally not marked.

Moreover, and specially in Sapporo where the snowy months prevail, this supposes a great increase in the risk of accidents. Besides, users who decide to follow the administration's recommendations of not using this transportation method, because of the lack of storage areas (either due to small housing or lack of parking spots), they decide to leave their bicycles on public grounds until it is safe to use them once again.





Desde el Decreto sobre Aparcamientos en Japón de 1957, el aparcamiento en calle está prohibido con motivo de restringir la inminente cantidad de vehículos en circulación que aumentaba a grandes pasos junto a la densidad de población. Así pues, nacieron cuatro tipos de aparcamientos de carácter y escalas diferentes.

Primero, los aparcamientos localizados en las zonas de menor densidad previos a los comercios en los cuales se tiene permiso para estacionar temporalmente. En segundo lugar, los aparcamientos de pago y localizados en solares de manzanas y que son regulados por el Ministerio de Territorio, Infraestructura, Transporte y Turismo. En tercer lugar, los aparcamientos en altura, situados en zonas de gran densidad y adjuntos a centros comerciales o edificios de oficinas. Y por último y menos habituales, los aparcamientos subterráneos, situados únicamente en edificios certificados ante especial riesgo de sismo.

Es por esto, que para poder comprar un vehículo se ha de tener un permiso que acredite la posesión de una plaza de aparcamiento para que pueda ser estacionado en el momento que no se esté utilizando.

Since Japan's Parking Law from 1957, on-street parking is banned to lower the number of vehicles growing at the same time as the population did. This way, four types of parking lots in character and scale are born.

Firstly, the parking spaces reserved before the small stores in less dense areas in which there is a temporary permit to station. Secondly, the paid parking lots located at some block's unoccupied plots which are regulated by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. Third, high-rise parking lots, buildings located near shopping centers or office buildings. And lastly and less habitual, underground parking lots, only located at special seismic-proof certified buildings.

This is why, to own a vehicle in Japan it is needed a permit which certifies the possession of a parking space to station the vehicle when it is not in use.





Pese a ser una ciudad rodeada de naturaleza, Sapporo internamente no destaca por ser una ciudad verde. La Universidad de Hokkaido y su jardín botánico son el pulmón de la ciudad gracias a que su escuela fundadora fue la de Agricultura, y a medida que el campus iba ampliándose a la par que la ciudad, se decidió que éste fuese el corazón verde de la urbe.

Tampoco hay que olvidar el Parque Oodori, zona cero del proyecto de creación de la ciudad.

While being surrounded by nature, Sapporo doesn't stand out inwardly speaking for being a green city. Hokkaido University and its botanical gardens are the lungs of the urban mesh thanks to Sapporo's Agriculture College, and as the campus started growing alongside the city, it was decided that it would be the green heart of Sapporo.

Oodori Park musn't be forgotten, ground zero to the city's urban planning creation.

- | | |
|--|--|
| 01. Hipódromo de Sapporo | 01. Sapporo Racecourse |
| 02. Mercado Central | 02. Central Market |
| 03. Avenida de los Álamos | 03. Poplar Avenue |
| 04. Avenida de los Ginkos | 04. Ginko Avenue |
| 05. Museo de la Universidad de Hokkaido | 05. Hokkaido University Museum |
| 06. Escuela de Agricultura | 06. College of Agriculture |
| 07. Santuario Suwa | 07. Suwa Shrine |
| 08. Casa Seikatei | 08. Seikatei House |
| 09. Estación de Sapporo | 09. Sapporo Station |
| 10. Museo de la Cerveza Sapporo | 10. Sapporo Beer Museum |
| 11. Museo de Arte Moderno de Hokkaido | 11. Hokkaido Modern Art Museum |
| 12. Residencia oficial del Gobernador | 12. Hokkaido Governor's Official Residence |
| 13. Jardín Botánico de la Universidad | 13. Hokkaido University's Botanical Garden |
| 14. Antiguo y nuevo edificios del Gobierno | 14. Old and new Government Buildings |
| 15. Torre del Reloj | 15. Clock Tower |
| 16. Santuario Konai | 16. Konai Shrine |
| 17. Parque Oodori | 17. Oodori Park |
| 18. Torre de TV | 18. Sapporo TV Tower |
| 19. Santuarios de Miyoshi y Shusseinari | 19. Miyoshi and Shisseinari Shrines |
| 20. Santuario Honjintanukidaimyo | 20. Honjintanukidaimyo Shrine |
| 21. Santuario Tongu | 21. Tongu Shrine |
| 22. Santuario Sorei | 22. Sorei Shrine |
| 23. Templo Jodoshu Shinzenko | 23. Jodoshu Shinzeko Temple |
| 24. Templo Central de Sotoshu | 24. Sotoshu Central Temple |

sapporo y la HU sapporo and HU



“¡Sed ambiciosos!”

'Be ambitious!'

La Universidad de Hokkaido fue fundada en 1876 por el Dr. William Clark, un innovador e inspirador educador americano que obtuvo una excedencia para aceptar la propuesta del Gobierno de Japón de abrir lo que empezó siendo el Colegio de Agricultura de Sapporo, primer instituto nacional en expedir títulos formales.

Hokkaido University was founded in 1876 by Dr. William Clark, an educational innovator and fine and inspiring teacher that obtained a leave of absence from his school to accept an appointment by the Japanese Government to open Sapporo Agricultural College, the nation's first institute to issue formal degrees.





- | | | |
|--|---|--|
| Entrada peatonal y ciclista | ○ | Pedestrian and cyclist gate |
| Estrada rodada | ○ | Wheeled gate |
| Entrada rodada alternativa
(emergencia, residencias, equipos especiales...) | ○ | Alternative wheeled gate
(emergency, housing, special equipment...) |

sapporo y la HU sapporo and HU





Zona del proyecto (aprox. 250,000m²)
project area (approx. 250,000m²)

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| Edificios Administrativos | Administrative Buildings |
| Bibliotecas | Libraries |
| Residencias | Housing |
| Edificios Deportivos | Sport Buildings |
| Campos Deportivos | Sport Fields |
| Restaurantes y cafeterías | Restaurants and cafeterias |

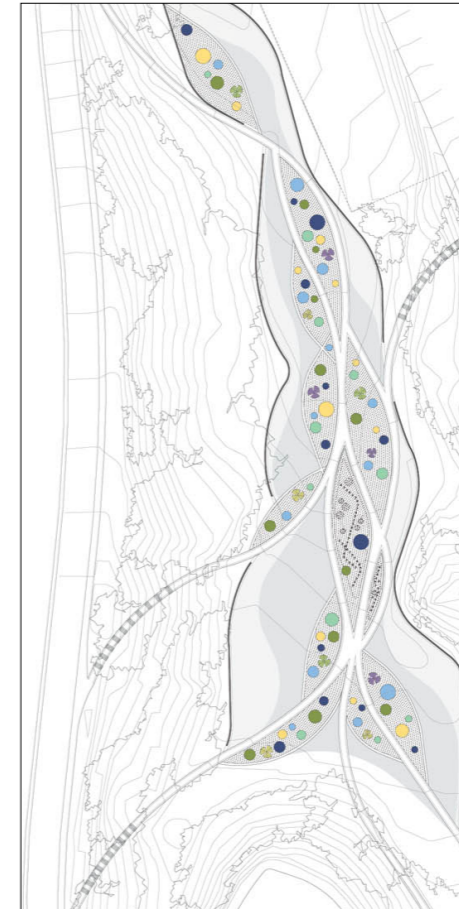
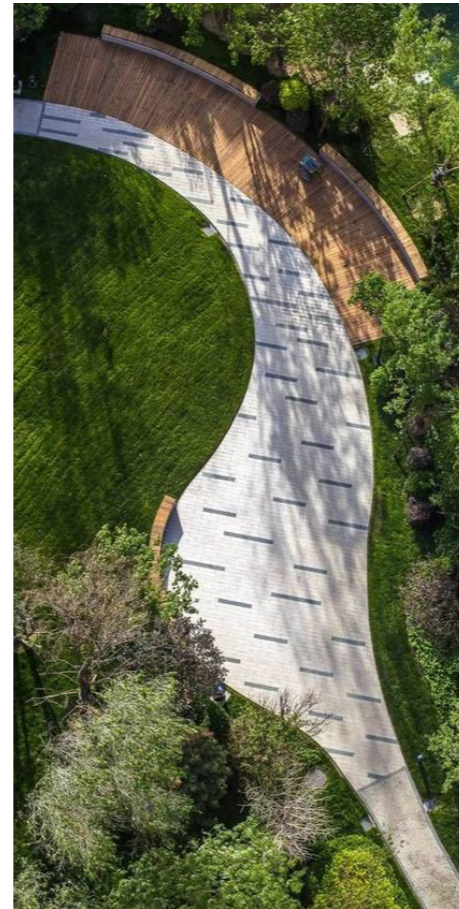
el proyecto the project

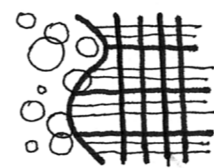
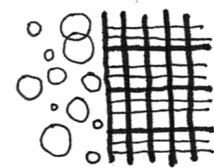
la idea the idea



el paisaje the landscape

referencias references





La avenida que delimita el campus con la ciudad es una vía de gran afluencia pese a no contar como vía principal de la ciudad (es la paralela la que cuenta con la mayor parte de los comercios y paradas de metro más cercanas). Es por esto que, transformando la distribución y geometría de la vía, le cedemos el espacio necesitado a cada grupo de movimiento urbano. Además, se reduce la velocidad de los vehículos y con ello los riesgos que conlleva trasladando parte del tráfico a la avenida paralela.

Por otra parte, la cantidad de vacíos urbanos no tratados en las manzanas (debido a los aparcamientos frente a los edificios por escasez de aparcamientos subterráneos y a lo largo de las calles) impactan en la dureza de la trama y dándole a la ciudad un carácter grisáceo. De esta forma, resulta imprescindible apoderarse de estos "no espacios" para añadirles un entorno más natural que se conectan con la trama vegetal del campus.

Siguiendo esta línea, es sensato intuir que la importancia del peatón y de su experiencia forma una prioridad en el proyecto, por lo que se plantea peatonalizar y naturalizar la conexión de la parada de metro más cercana al punto cero del proyecto.

The boundary avenue which limits the campus with the city is a major fluency vial without being a main street (being the parallel street the one that holds great part of the commerce and nearest subway stations). This is why, by transforming the urban distribution and geometry, the actual needed space to each group of urban displacement is given. Moreover, road speeding and its risks are reduced by transferring part of the traffic to the parallel avenue.

On the other hand, the high quantity of urban and untreated voids at the city blocks (due to the lacking of underground and street parking) take a harsh impact into the urban mesh, giving the city a grey character. For this, it is essential to seize this "not spaces" to give them a more natural environment for them to be connected to the green web that is Hokkaido University's campus.

Following this line, it is rational to sense that the pedestrian and its experience takes a great importance and priority in this proposal, and thus the pedestrianization and naturalization the connexion with the nearest subway station to the ground zero of the project arises.



La cuadrícula urbana supone una enfatización en la delimitación de los elementos sobre todo no habiendo elementos naturales de relajen el entorno. Además, contando con una vía de cuatro carriles donde ocurre todo en conjunto remarca todavía más esta situación.

Relajando el límite de la universidad como se ha comentado previamente, se aprovecha para separar cada grupo de movilidad dejando por un lado una vía de dos carriles de tráfico habitual (coches, taxis...) y por el otro una zona peatonal de anchura variable conectada con la universidad donde el tráfico discontinuo (autobuses, ciclistas y vehículos autorizados) comparten una parte cercana a la vía y los peatones disfrutan del la otra, cercana a la vegetación.

Esta zona peatonal se introduce a la universidad para los accesos rodados a través de la entrada norte 13 y un nuevo acceso más directo al hospital universitario.

Dentro del campus, y como elemento de conexión de los distintos edificios, así como elemento articulador de espacios exteriores, se plantea una serie de senderos o caminos que recorren el espacio de manera apartada a las masas edificadas. Un recorrido en el bosque para peatones y bicicletas que tangencialmente o como punto final, pasan por las entradas principales de los diferentes edificios o lugares en los que ocurren cosas.

The squared urban grid supposes an emphasis over the elements' delimitation, specially when not having the enough greenery to soften the environment. Moreover, and counting with a four laned system where everything happens, it highlights this situation even more.

By relaxing the campus' limit as proposed before, every urban movement group is separated leaving on one part two lanes to regular traffic (motorcycles, cars, taxis...), and by the other a pedestrianized zones of variable width attached to the university where the traffic more discontinuous will run (buses, bicyclists and allowed vehicles) shares a part near the two-laned traffic while the pedestrians enjoy the other zone, nearer to nature.

This pedestrian zone inserts itself into the campus at the wheeled gates, being the north 13 gate the first to be proposed, as well to a new and more direct access to the university hospital.

Inside the campus, and as a connecting element of the different buildings, as well as an articulating element of the exterior spaces, a series of roads or paths that cross the space remote to the built-up masses are set out around the plot. A path inside the forest for pedestrians and bicyclists which tangentially or end point, pass through the main buildings' entryways or places where things happen.

planos de situación site plan



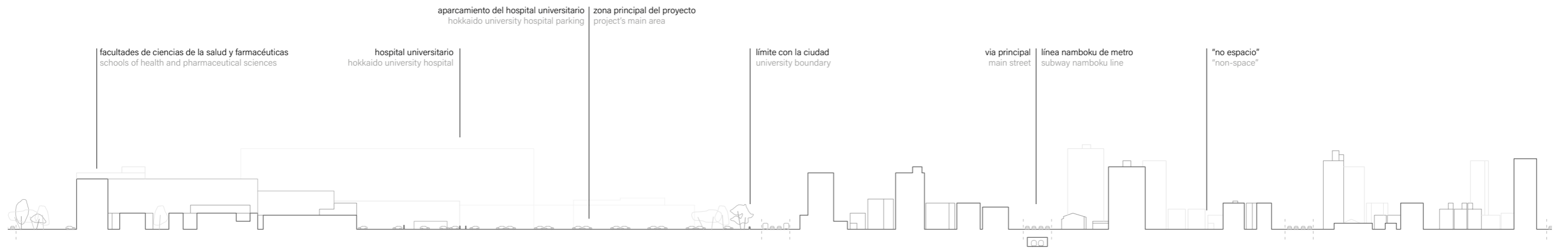
sección 03
section 03

sección 01
section 01

sección 02
section 02

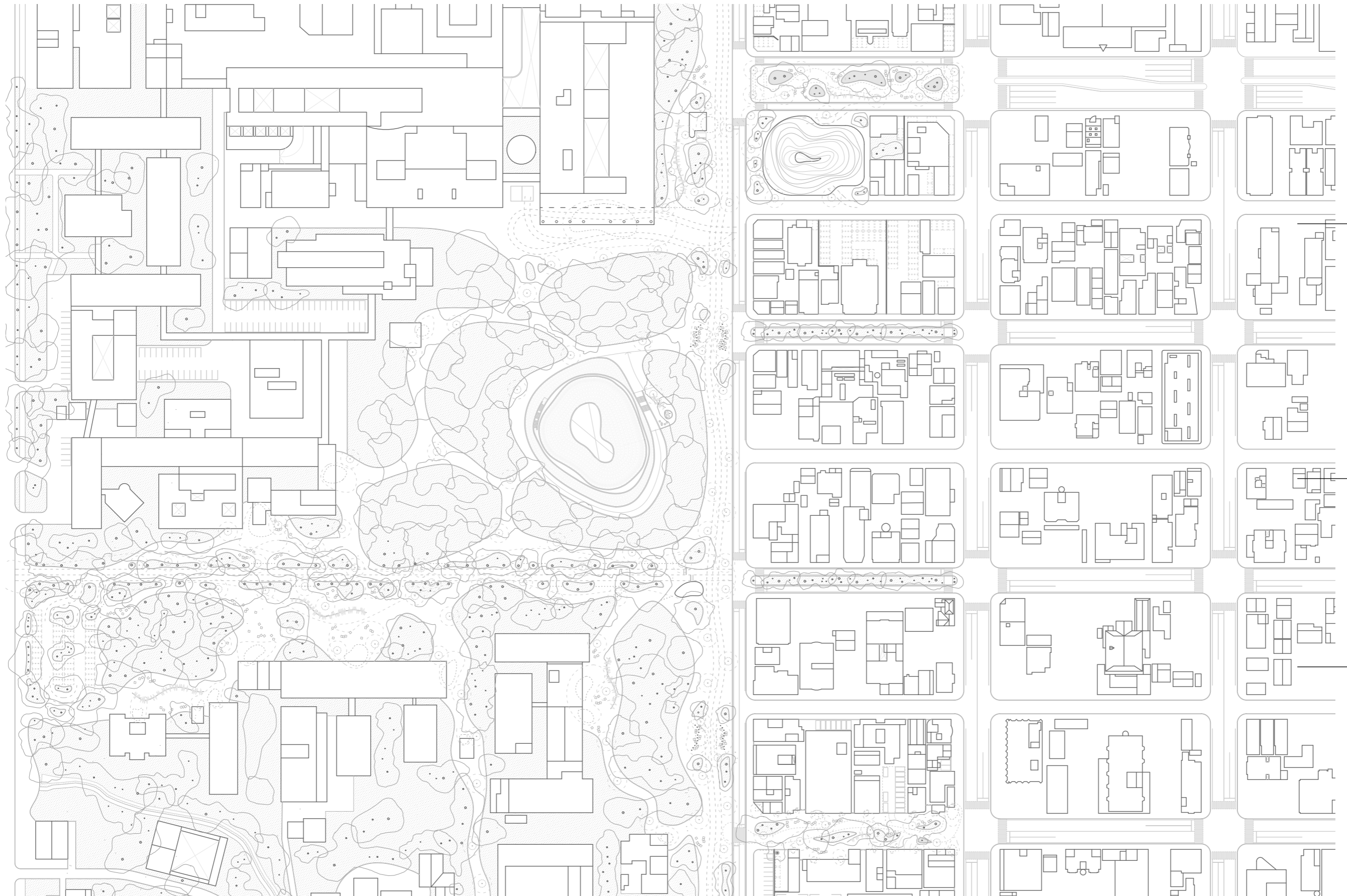
N
escala 1/2000
scale 1/2000

planos de situación site plan



sección 01. aparcamiento en superficie del hospital
section 01. hokkaido university's hospital surface parking

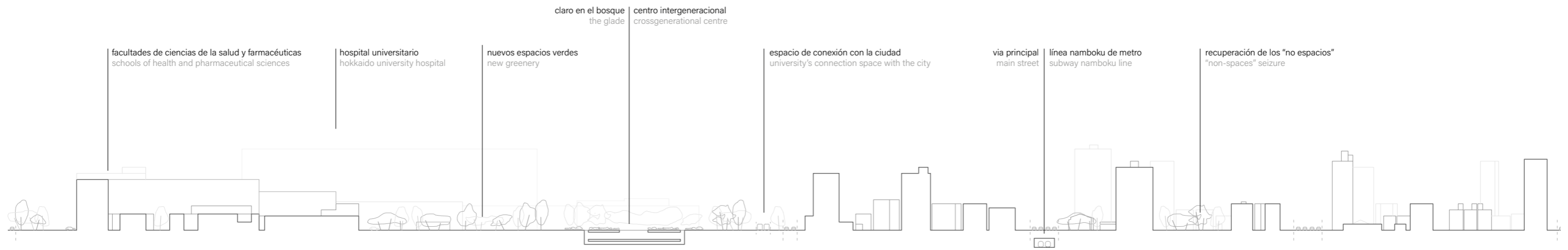
escala 1/2000
scale 1/2000



sección 06
section 06

sección 04
section 04

sección 05
section 05



sección 04. centro intergeneracional
section 04. crossgenerational center

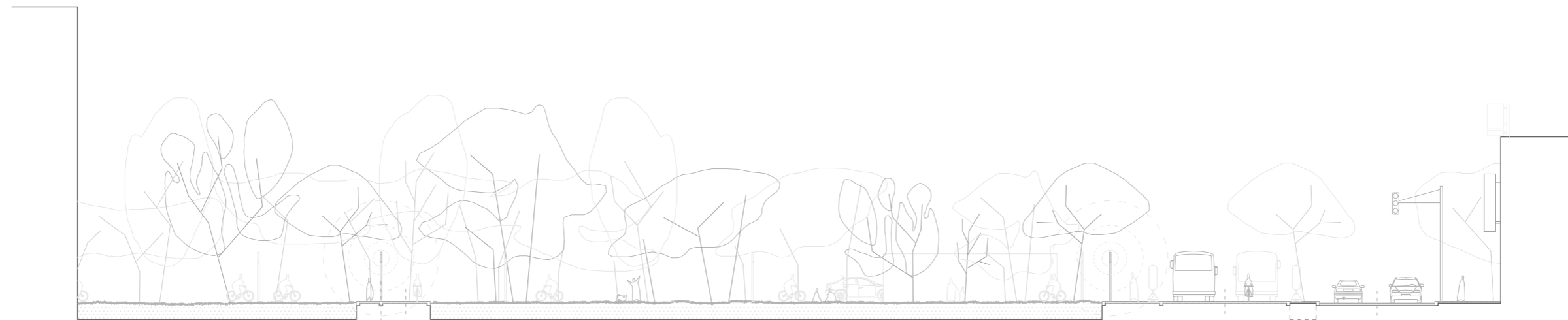
escala 1/2000
scale 1/2000

planos de detalle detailed plans



sección 02. límite del campus a la altura de la entrada norte 13 (situación actual)
section 02. campus boundary near north 13 gate (current situation)

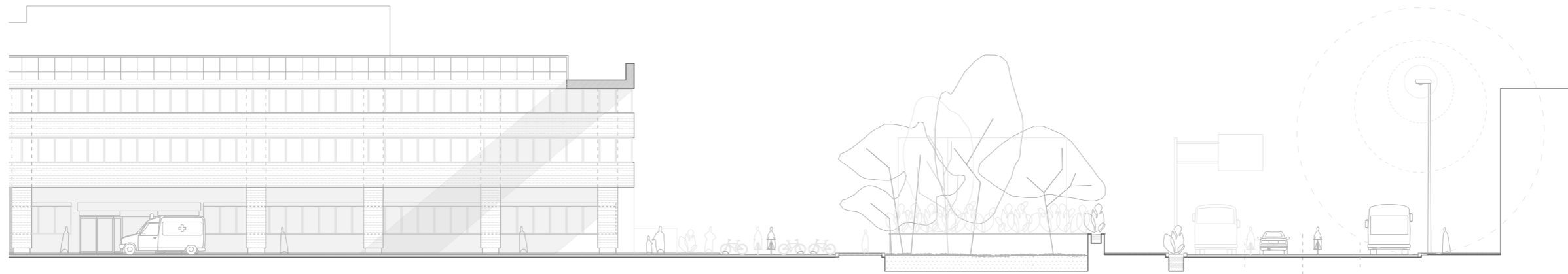
escala 1/300
scale 1/300



sección 05. límite del campus a la altura de la entrada norte 13 (propuesta)
section 05. campus boundary near north 13 gate (proposal)

escala 1/300
scale 1/300

planos de detalle detailed plans



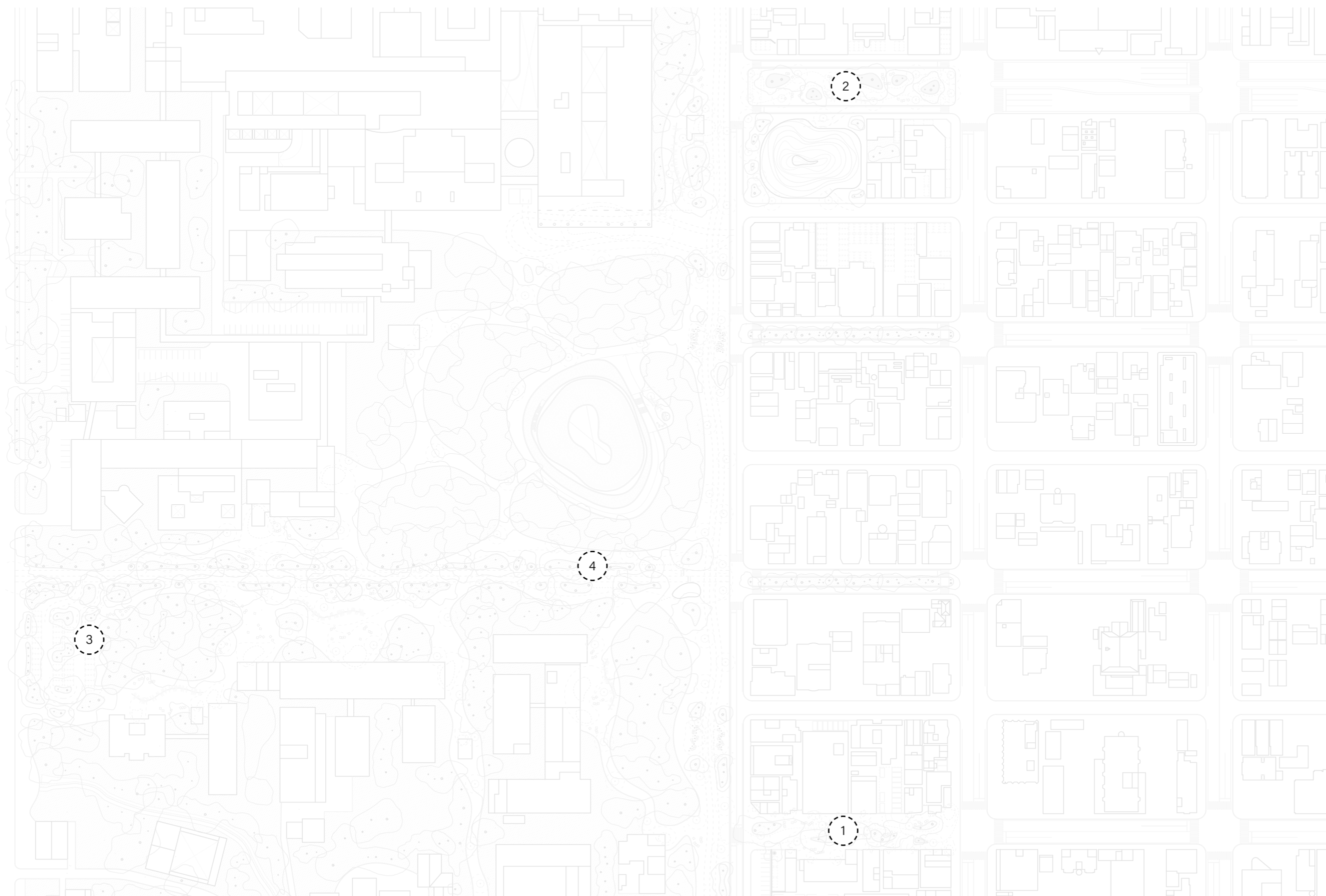
sección 03. el hospital universitario (situación actual)
section 03. hokkaido university hospital (current situation)

escala 1/300
scale 1/300

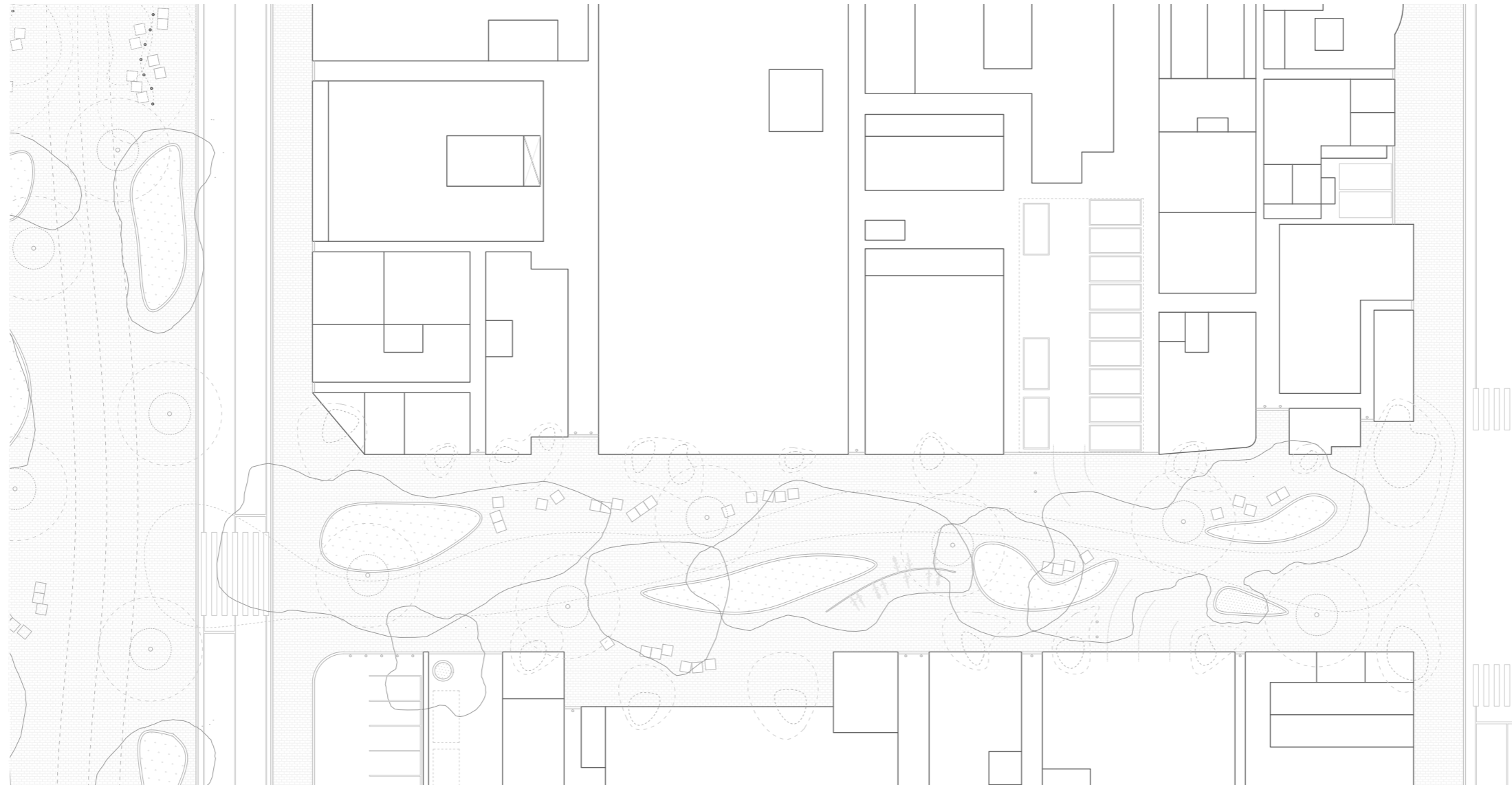


sección 06. el hospital universitario (propuesta)
section 06. hokkaido university hospital (proposal)

escala 1/300
scale 1/300







1 recorrido hasta la parada de metro
path to the nearest subway station

escala 1/500
scale 1/500



sección detalle 01
detailed section 01

planos de detalle detailed plans



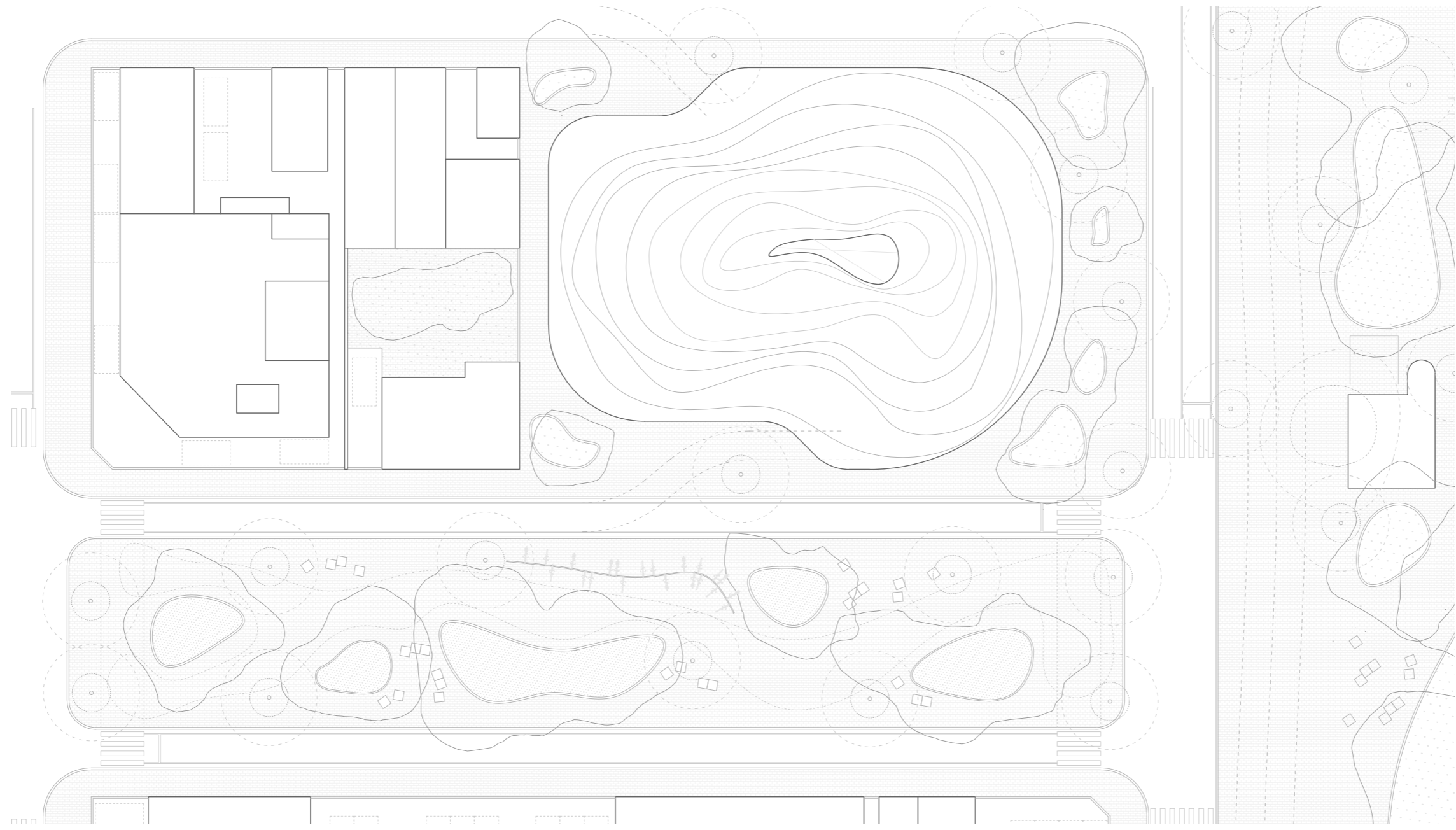
espacio de conexión con la ciudad
university's connection space with the city

edificio en construcción
building under construction

parada de metro
subway station

sección detalle 01. peatonalización para la creación de un recorrido desde la parada de metro más cercana
detailed section 02. pedestrianizing and creating a safe pathway to the nearest subway station

escala 1/500
scale 1/500



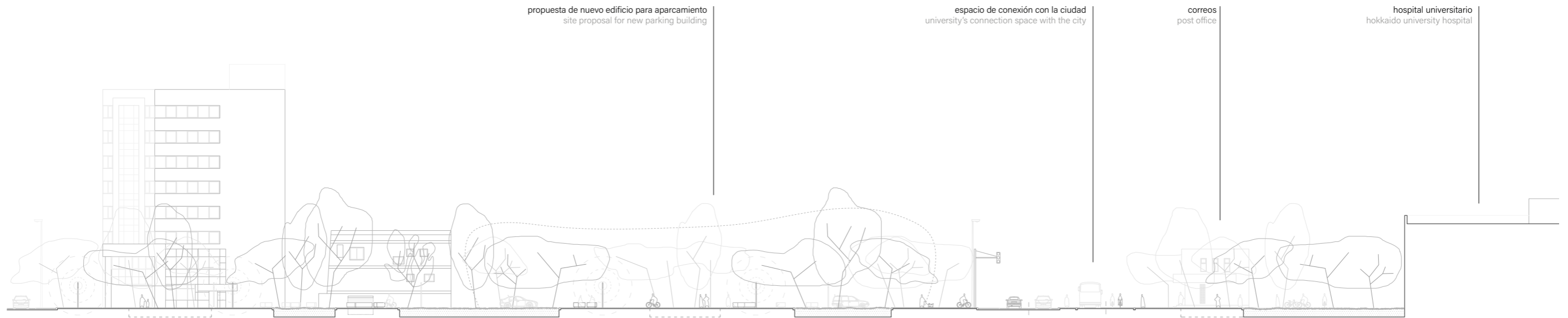
sección detalle 02
detailed section 02

2 actuación sobre la vía de 8 carriles con destino el hospital universitario
intervention over the 8 lane road going for the university's hospital

escala 1/500
scale 1/500



planos de detalle detailed plans



sección detalle 02. disminución del tráfico y creación de un parque en la avenida de camino al hospital
detailed section 02. traffic lowering and green park creation in the hospital's avenue

escala 1/500
scale 1/500



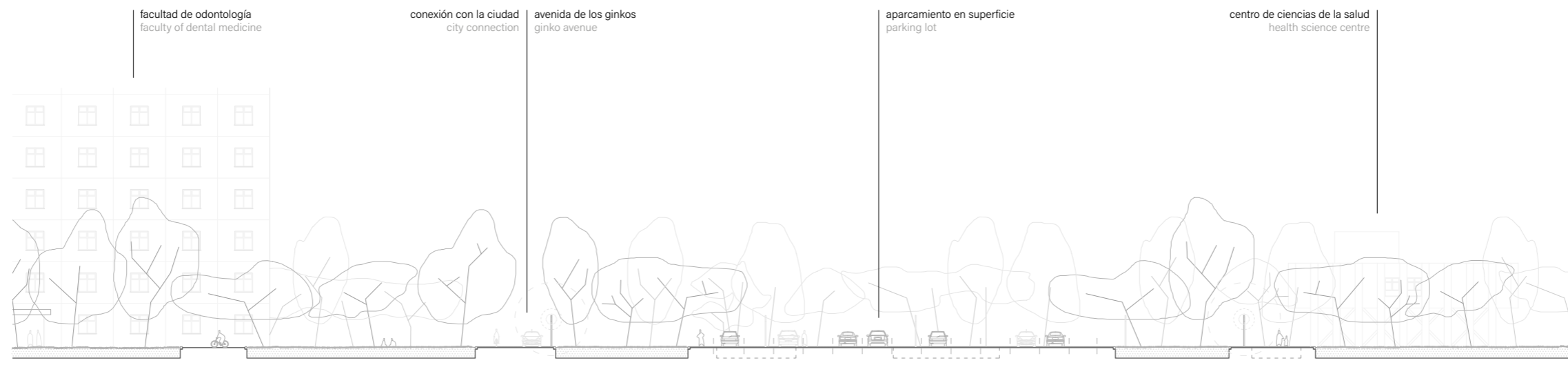
sección detalle 03
detailed section 03

3 detalle del final de la avenida de los ginkos
detail of ginko avenue's end

escala 1/500
scale 1/500

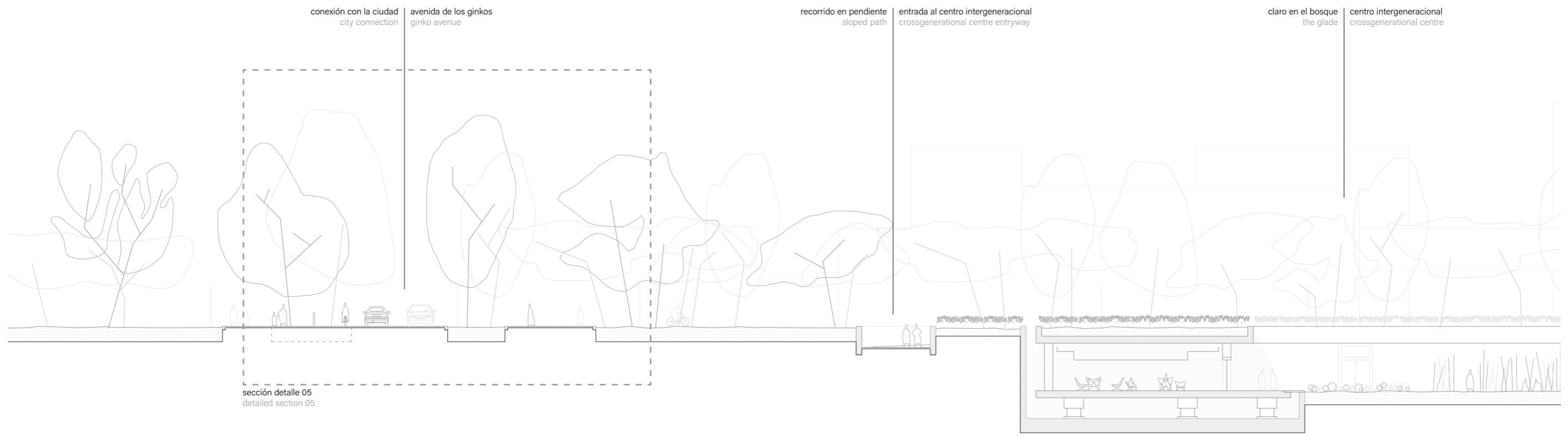


planos de detalle detailed plans

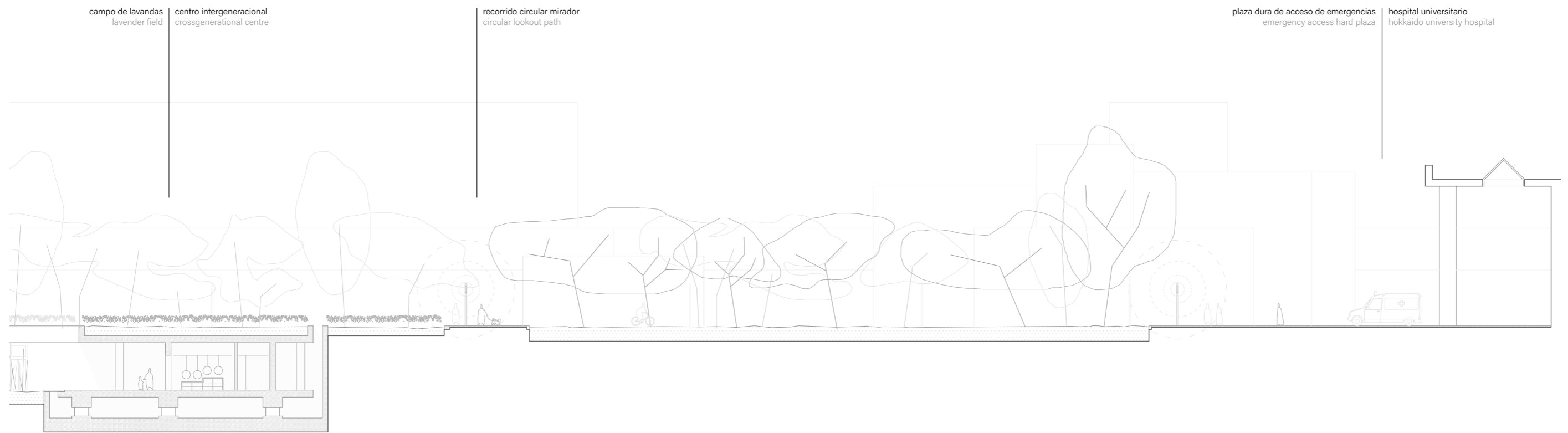


sección detalle 03. reacondicionamiento del aparcamiento en superficie al final de la avenida de los ginkos
detailed section 03. refurbishment of the street-level parking at the end of the ginko avenue

escala 1/500
scale 1/500



4 sección detalle 04. el centro intergeneracional en su entorno
detailed section 04. the crossgenerational centre and its surroundings



campo de lavandas
lavender field

centro intergeneracional
crossgenerational centre

recorrido circular mirador
circular lookout path

plaza dura de acceso de emergencias
emergency access hard plaza

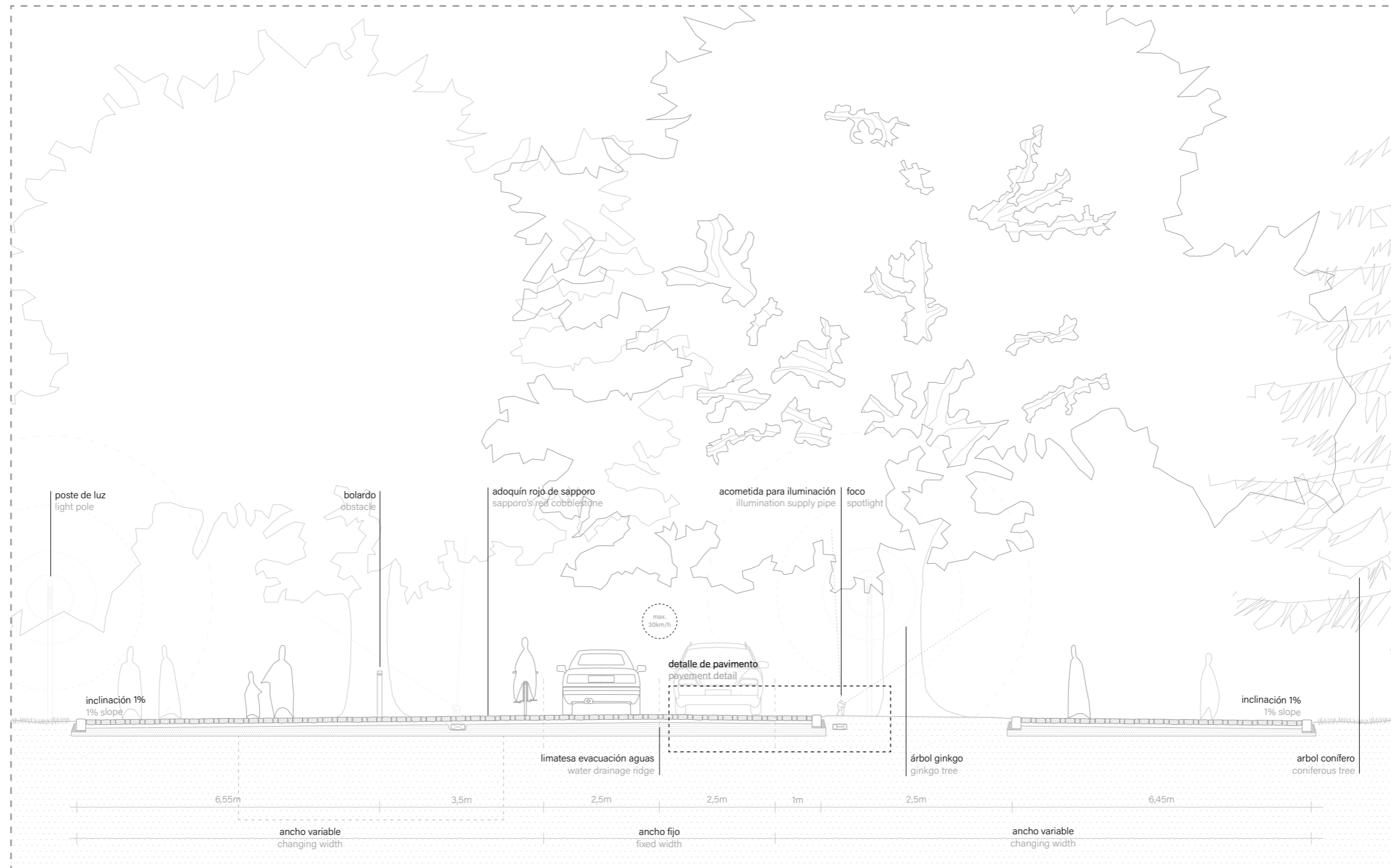
hospital universitario
hokkaido university hospital

4

sección detalle 04. reacondicionamiento del aparcamiento en superficie al final de la avenida de los ginkos
detailed section 04. refurbishment of the street-level parking at the end of the ginko avenue

escala 1/300
scale 1/300

planos de detalle detailed plans



sección detalle 05. avenida de los ginkos. ciclocalle
detailed section 05. ginko avenue. bicycle boulevard

escala 1/100
scale 1/100

planos de detalle detailed plans



primavera / verano
spring / summer



otoño
autumn



invierno
winter

◀ La Avenida de los Ginkgos (entrada norte 13 de la universidad) es un túnel arbolado de 380 metros de recorrido y hasta 30 metros de alto donde no únicamente se produce uno de los accesos rodados.

Se trata de un hito que marca el cambio de las estaciones y que atrae anualmente a miles de personas durante el festival *Konyousai* (último fin de semana de octubre), donde se iluminan los 70 árboles que conforman la avenida y se llevan a cabo diversas actividades organizadas por los estudiantes de la universidad.

Es por esto que es importante mantener esta pre-existencia por su valor tanto paisajístico como emocional así como mejorar su entorno e infraestructura sobretodo para el momento de su iluminación.

The Ginkgo Avenue (north 13 gate) is a 380-meter long and almost 30 meter high tree tunnel not only related to a wheeled access to the university.

It is one of the campus' landmarks which sets the seasonal change. It also attracts thousand of individuals during the *Knoyousai* festival (last weekend of October), where the 70 trees which shape the avenue are illuminated and various activities arranged by the university students are carried out.

This is why it is important to keep this pre-existence, both because its landscape and emotional value, as well as improving its surroundings and infrastructure for the light up moment overall.

Además del mantenimiento de los ginkgos, se decide también el uso de árboles coníferos autóctonos y chopos como especies arbóreas en la creación de nuevos espacios verdes en el proyecto. ▶

Estos árboles no cambian de color principalmente, por lo cual no le quitan el protagonismo al cambio de estacionalidad de los ginkgos y también son capaces de soportar las bajas temperaturas de Sapporo así como la nieve, evitando en mayor parte que caiga a la cota de suelo.

In addition to keeping the ginkgos, it is decided to use vernacular coniferous and poplar trees as arboreal species when creatin new green spaces inside the project.

These trees do not have a seasonal colour change, so they will not steal the ginkgos' spotlight. Moreover, they are able to stand Sapporo's low temperatures as well as the snow, avoiding the snow falling into the ground as far as possible.

Por otra parte, como renovación del espacio (y de todo el proyecto), se ha decidido proyectar una continuidad en el pavimento llevándolo todo al mismo nivel y haciendo referencia al adoquín rojo de Sapporo (del cual ya se hace uso dentro de la universidad) para unificar todo el lugar. ▶

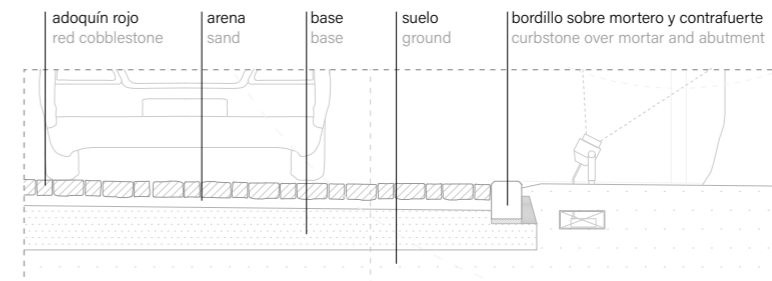
On the other hand, and as an spatial renovation (and for the rest of the project), it was decided to design a continuous pavement bringing it all at par and alluding to Sapporo's red cobbles (which is already seen in the campus) to unify the site.



árboles coníferos y adoquín rojo en el antiguo edificio del gobierno
coniferous trees and red cobblestone at the old government building



árboles coníferos y adoquín rojo en el museo de la universidad de hokkaido
coniferous trees and red cobblestone at hokkaido university museum



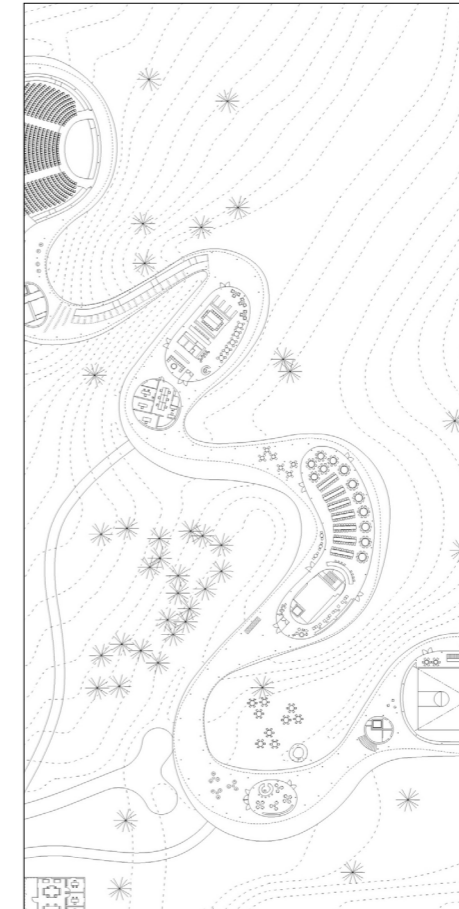
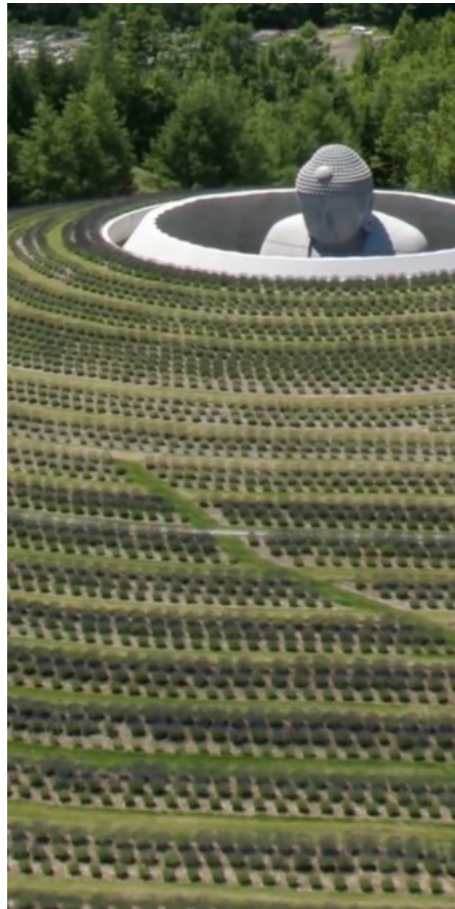
detalle de pavimento
pavement detail

escala 1/50
scale 1/50



la arquitectura the architecture

referencias references

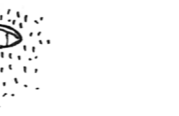




el camino
the path



lo enterrado
the underground



la tercera fachada
the third façade



la luz
the light



las sinergías
the synergy

Llegar de entre vegetación alta a un claro en el bosque, un lugar de llegada donde en el medio hay una abertura rodeada por lavandas. Bajar entre la vegetación y encontrar un espacio donde la luz juega un papel especial para el intercambio de experiencias entre grupos generacionales diferentes que se benefician unos de otros.

El centro intergeneracional no se propone como un lugar sin más, si no como un conjunto de sensaciones que le aportan al lugar un carácter especial para que sus usuarios lo disfruten.

Arriving from tall vegetation to a clearing in the forest, an arrival point where there is an opening in the middle of a lavender field. Going down in between nature and discovering a space where light plays an essential point into the exchange experience between different generational groups which benefit from one another.

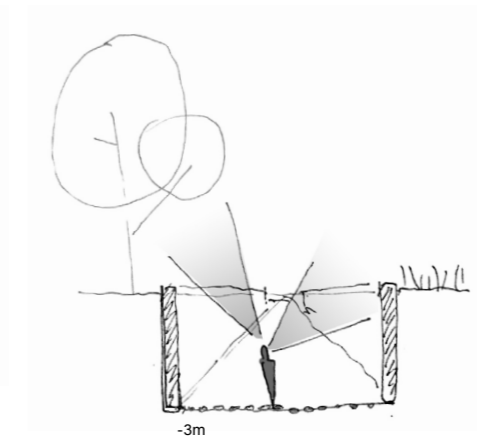
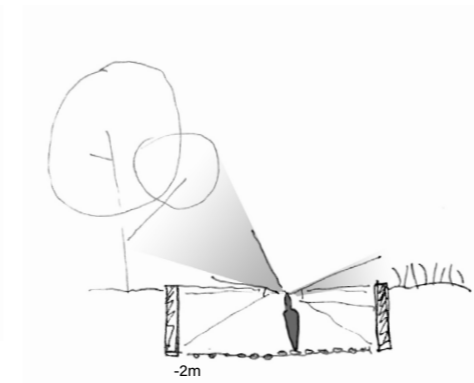
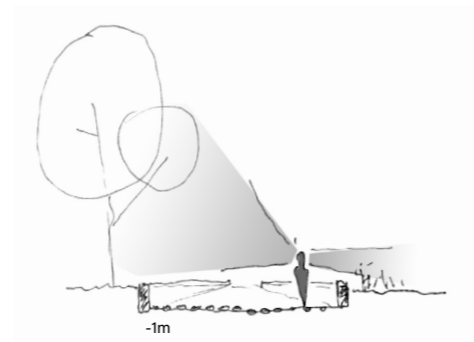
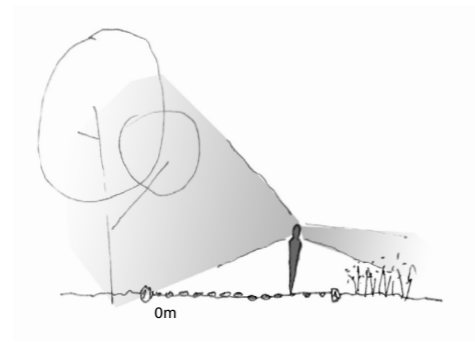
The crossgenerational center is not proposed as a simple space but as an ensemble of sensations which add to the site a special nature for its users to enjoy.

La llegada al edificio se realiza por un camino que se introduce en la naturaleza y donde el usuario interactúa con ella a diferentes niveles.

Una pendiente que permite sumergirse en las diferentes visuales de los elementos que le rodean y por tanto, un juego de sensaciones donde se degrada el contraste de la naturaleza con el hormigón.

The arrival to the building is done by a path into the nature where the user penetrates and engages with the nature at diverse levels.

A minimum inclination to be submerged into the different surrounding visuals and therefore, a game of sensations where the nature fades into concrete.





La tercera fachada del edificio es la cubierta. Un hito del proyecto, el centro del claro en el bosque en el cual se propone un campo de lavandas, una flor de gran importancia en Hokkaido pese a su corta temporalidad.

The roof is the building's third façade. A landmark inside the project, the glade's focal point where a lavender field is located, being the lavender an important plant to Hokkaido even though its short life span.



La lavanda crece en mejores condiciones con suelos secos y arenosos a pleno sol aunque puede soportar temperaturas hasta casi -15°C . Es por esto que la temporada óptima para la flor en Sapporo es de julio a agosto.

Lavenders flourish best in dry, well-drained and sandy soils in full sun, even though it can endure temperatures near -15°C . This is why the flower's peak season in Sapporo run from July to August.

La lavanda necesita poco mantenimiento pero una buena circulación de aire puesto que en áreas de gran humedad, las raíces se pudren.

It needs little to no maintenance but a good air circulation because in areas of high humidity, roots will rot.

Para su plantación, la lavanda necesita de un espacio aproximadamente de 30cm en diámetro, sus raíces alcanzan alrededor de los 40cm y sus tallos en flor hasta 1m sobre la cota de suelo.

For its planting, lavenders need a space around 30cm of diameter wide, its roots can run around 40cm deep and its flower can grow up near 1m high.

De esta forma, se produce un paisaje único donde se puede disfrutar del cambio estacional mirando las lavandas.

This way, an unique landscape of the changing seasons can be enjoyed by observing the lavenders.



Paisajísticamente, se habla de lo enterrado como una estrategia de mimetización del entorno, como una intención de dejar el plano de cota cero para que el usuario disfrute de la naturaleza.

Arquitectónicamente, y teniendo en cuenta la localización del proyecto, es una solución sostenible y de eficiencia energética para la climatización del espacio interior.

Es por esto que en Japón, desde los años 90, ha habido una tendencia a la alza en construcción subterránea no únicamente para infraestructuras (estaciones eléctricas, presas...) si no también para edificios públicos y de ocio por cuestiones de seguridad, medioambientales y por sus beneficios tecnológicos.

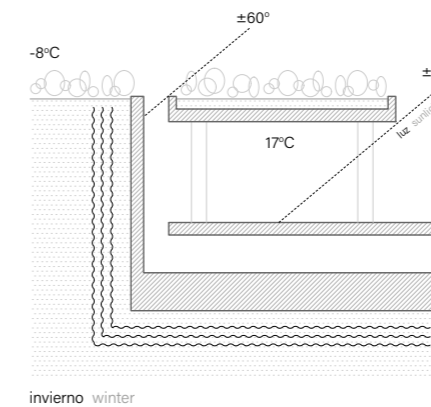
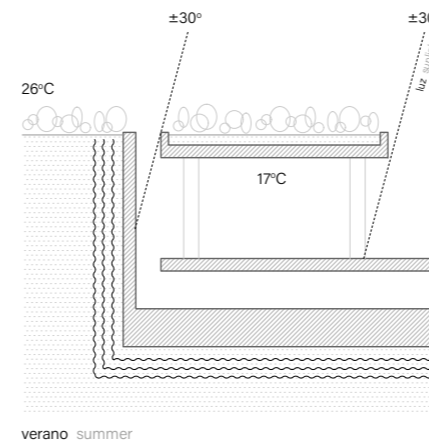
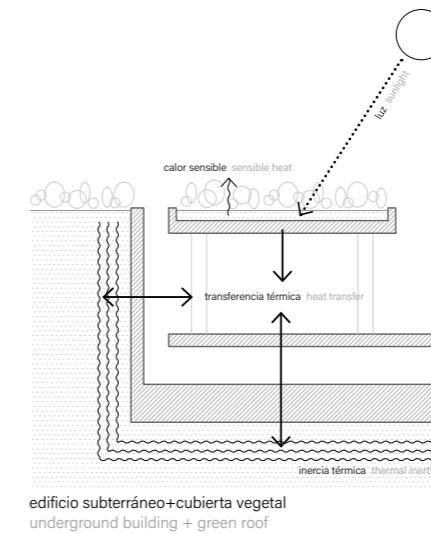
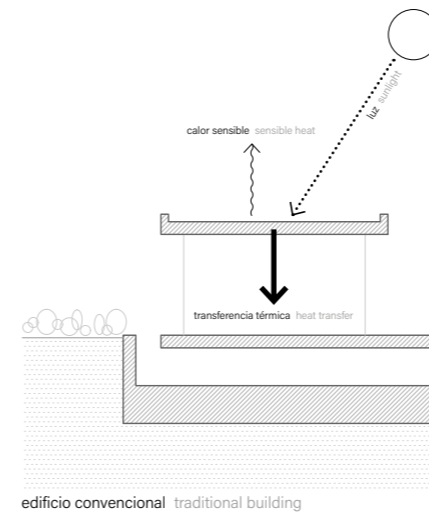
Además, quedó demostrado tras el terremoto de Kobe de 1995 que los edificios de carácter subterráneo son menos vulnerables frente a sismo y la Agencia de Ciencias Industriales y Tecnología del Ministerio de Comercio Internacional e Industria se embarcó en un proyecto de investigación y desarrollo dirigido a la creación de más espacios subterráneos.

Landscape wise, the underground construction is seen as an adaption strategy with the surrounding environment, as an intention to leave the ground floor to the user to enjoy nature.

Architecture wise, and bearing in mind the location of the project, it becomes a sustainable and energy efficient slution for the inner conditioning.

This is why all over Japan, sin the 90s, an underground construction boom has quietly gotten under way not only for great facilities (power plants, dams...) but also for mainly public and leisure buildings because of safety, environmental, and technological benefits of subterranean spaces.

The Kobe earthquake of January 1995 served as a reminder that subterranean facilities are less vulnerable to natural disasters and thus, the Agency of Industrial Science and Technology within the Ministry of International Trade and Industry embarked on a research-and-development project aimed at increasing creation of subterranean spaces.





La luz juega un papel importante, aprovechando sus diferentes formas para distintos espacios del proyecto.

La abertura central es la principal fuente de luz directa al plano enterrado del edificio y por tanto, la zona de carácter más público. No obstante, también se cuenta con una segunda forma de luz natural rasante al contenedor de hormigón que le da un carácter más privado a aquellos espacios adheridos.

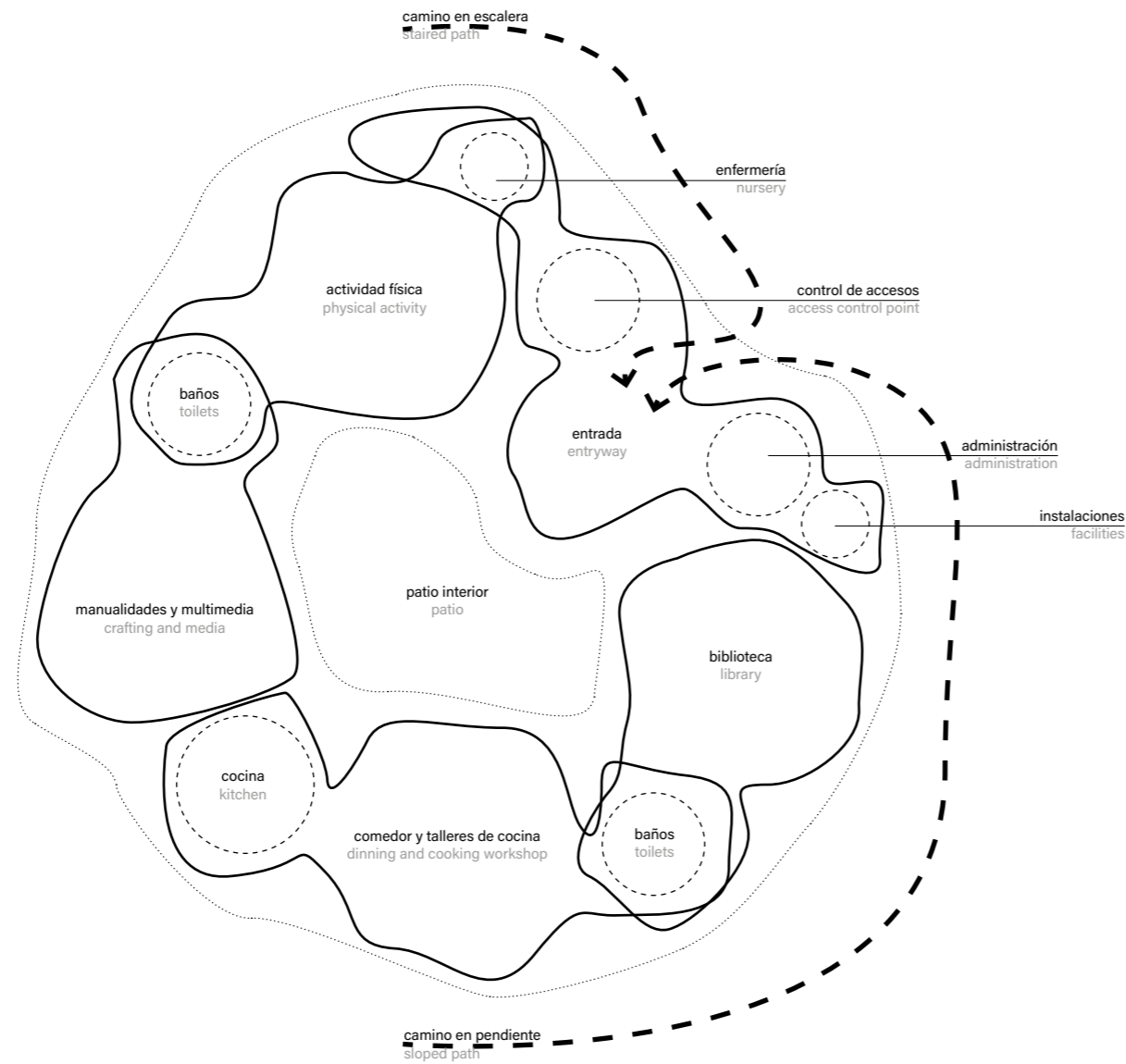


The light plays a major role by taking profit of its different ways of coming through for different spaces of the project.

The central opening is the main source of direct sunlight into the buried building and therefore, the most public zone of all. However, it should also be taken into account a second way of natural daylight flush to the concrete container wall that gives the spaces adjoined to it a more private character.







La combinación de los distintos espacios definen el organigrama a través del cual se organiza la distribución de usos y actividades.

La entrada al centro se produce tangencialmente, un recorrido entre vegetación donde gradualmente el usuario desaparece entre las especies vegetales.

En cuando al edificio, el punto principal radica en la distribución circular de la arquitectura. Desde el patio exterior se puede ver cualquier punto del interior y desde el interior siempre se tiene en visual el centro de luz.

La burbuja de administración marca el inicio del recorrido circular. De ahí, el recorrido se diversifica hacia el resto de burbujas ordenadas escalonadamente por nivel de ruidos.

Por otra parte, el patio interior no únicamente funciona como catalizador de luz, sino que es también un punto de unión de todo el proyecto donde se produce un jardín japonés y una pequeña zona de huerto vinculado más que nada a la zona de taller de cocina.

The combination of the diferent spaces define the organization chart through which the distribution of uses and activities is organized.

The entrance to the center is done tangentially, a journey in the nature where the user gradually disappears through the greenery.

Regarding the building, the main point lies in the circular distribution of the architecture. From the patio, any part of the interior can be seen and the central light is always on sight from inside.

The administration bubble is the starting point of the circular mesh. From there, the route is diversified towards the rest of the bubbles staggered ordered by noise levels.

On the other hand, the inner patio is not only a light catalyst but also a connection point for the project where a Japanese garden and a small vegetable garden linked to the cooking atellier happen.

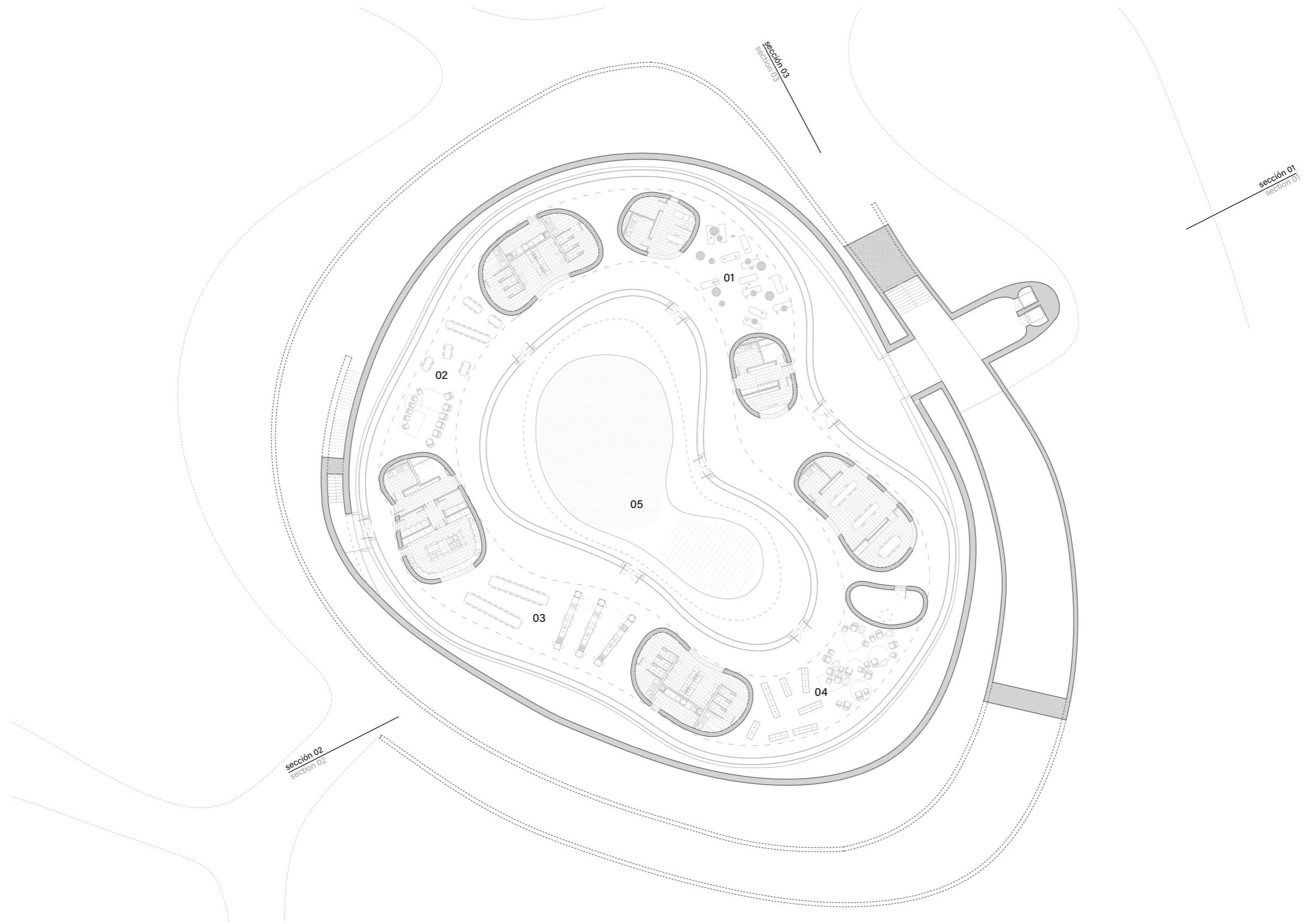
planos generales main plans



plano de actuación a cota de calle
main plan at street level

escala 1/400 N
scale 1/400

planos generales main plans



plano de actuación enterrado
main underground plan

escala 1/400 N
scale 1/400

El Centro Intergeneracional se divide interiormente en cuatro espacios donde se llevan a cabo diferentes actividades y talleres.

01. Actividad física.

Espacio donde se desarrollan talleres de gimnasia, yoga, juegos y otras actividades.

Los estiramientos y movimiento aun en pequeña escala, son muy importantes en todas las edades, sobre todo en los más pequeños para ayudar al buen desarrollo físico, y en los más mayores para evitar y disipar el atrofiamiento.

02. Manualidades y multimedia.

Espacio multifuncional donde se puede disfrutar de juegos de mesa, música, escritura, dibujo, pintura...

03. Talleres de cocina y comedor.

La gastronomía juega un papel importante en el intercambio generacional. Es por esto que se proyecta una zona para talleres de cocina donde todos pueden colaborar, aprender y disfrutar de la comida local.

04. Biblioteca.

Zona para cuenta-cuentos o lectura individual. Se trata de un pequeño espacio recogido para poder disfrutar de un buen libro o descansar tranquilamente.

The crossgenerational centre is internally fragmented in four different spaces where various activities and workshops are carried out.

01. Physical activity.

Area where gymnastics, yoga, games and other physical activities are held.

Stretching and movement, even when little, are very important for all ages, over all to children to secure a healthy physical growth, and in elder people to avoid and dissipate muscular dystrophy.

02. Crafting and media.

Multipurpose zone where one can enjoy board games, music, writing, drawing, painting...

03. Cooking workshops and dining room.

Gastronomy plays an important role in the crossgenerational exchange. This is why it is designed an specific zone for cooking workshops where everyone can cooperate, learn and enjoy from local cuisine.

04. Library.

Story time or self reading zone. It is a small welcoming space to enjoy a good book or to rest peacefully.





El patio interior del proyecto se considera como la quinta zona de actividades y se divide en dos áreas: un jardín japonés de vegetación fina y gravas, y un pequeño huerto vinculado a los talleres de cocina donde se cultivan productos locales (tomates, cebollas, calabaza kabocha...).

Esta zona central de actividad exterior se mantiene como tal durante los meses de buen tiempo (marzo a octubre), mientras que en invierno se convierte en un punto de observación de la nieve que se deposita sobre la área descubierta.

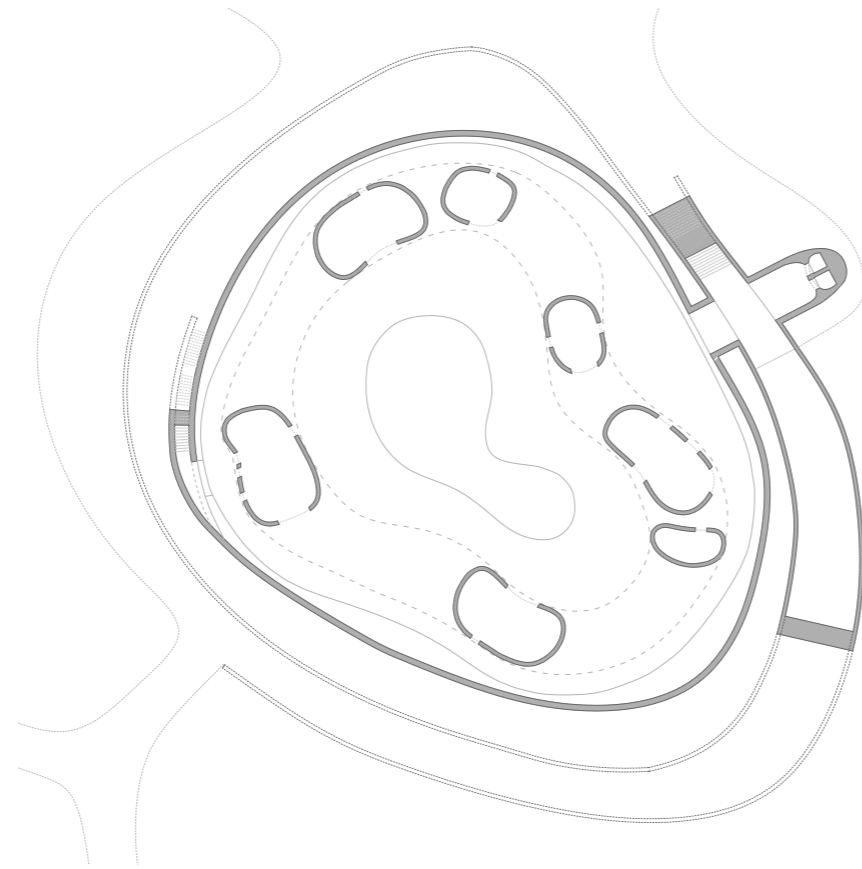
Debido a que se trata de un edificio subterráneo y el patio central es una gran abertura para el paso de la luz natural, esta zona también está expuesta a la intemperie por lo que para facilitar el drenaje de las lluvias y nieve, se aprovecha para mantener una zona verde interior además de reducir el impacto del hormigón.



The project's inner patio is considered as the fifth activity zone and it is divided in two areas: a Japanese garden with narrow vegetation and white gravel, and a small vegetable garden linked to the cooking workshops where local products are grown (tomatoes, onions, kabocha pumpkin...).

This focal zone of outside activity is maintained as so during the months with good weather (from March to October), while in winter it translates into an observation point of the snow which falls on the uncovered area.

Due to the building being underground and the inner patio being a wide opening for the sunlight entry, this zone is also exposed to the weathering, so to ease the rain and snow's drainage an inner green area is grown which also reduces the concrete's impact.



Las burbujas son el soporte estructural principal de la cubierta vegetal además de ser los contenedores de espacios de servicio.

Es por esto que se distribuyen lo más equidistantemente posible y vinculándolas con los espacio de actividades respectivas.

The bubbles are the structural support of the green roof as well as the containers to the service spaces.

This is why they are located as equidistant as possible and linked to their respective big activity spaces.



Influenciado por la arquitectura moderna japonesa y buscando el mayor contraste con la naturaleza, se busca un material de acabado impactante en su totalidad como es el hormigón visto.

Se combina con una piel tipo muro cortina de cristal para su fachadas enterradas y así captar la mayor cantidad de luz natural posible.

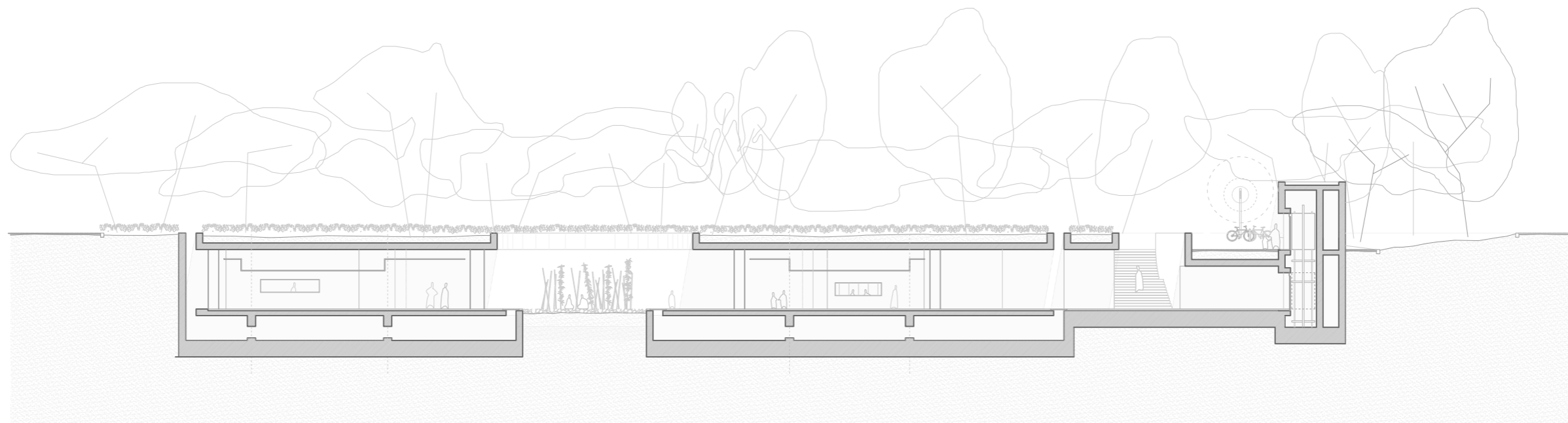
No obstante, para el interior de las burbujas se lleva a cabo un tratamiento diferente de acabados en blanco para diferenciar los espacios servidos de los de servicio y así, al ser las zonas más reclusas interiormente, que refleje la mayor luz indirecta que pueda recibir.

Influenced by modern japanese architecture and looking for the biggest contrast with the nature, an impactful finishing material as the seen concrete is the one chosen.

It is combined with a glass curtain wall for its underground façades to receive as much direct sunlight as possible.

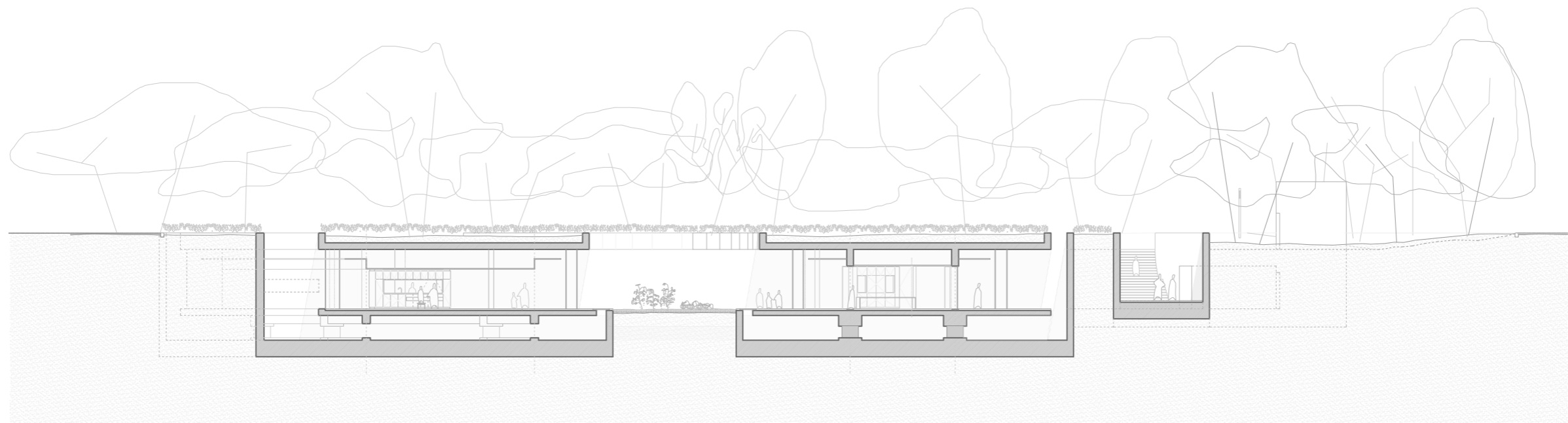
However, inside the bubbles a different treatment is implemented with white finishings to distinguish service from served spaces and thus, while being the most secluded areas, trying to capture as much indirect sunlight as possible.





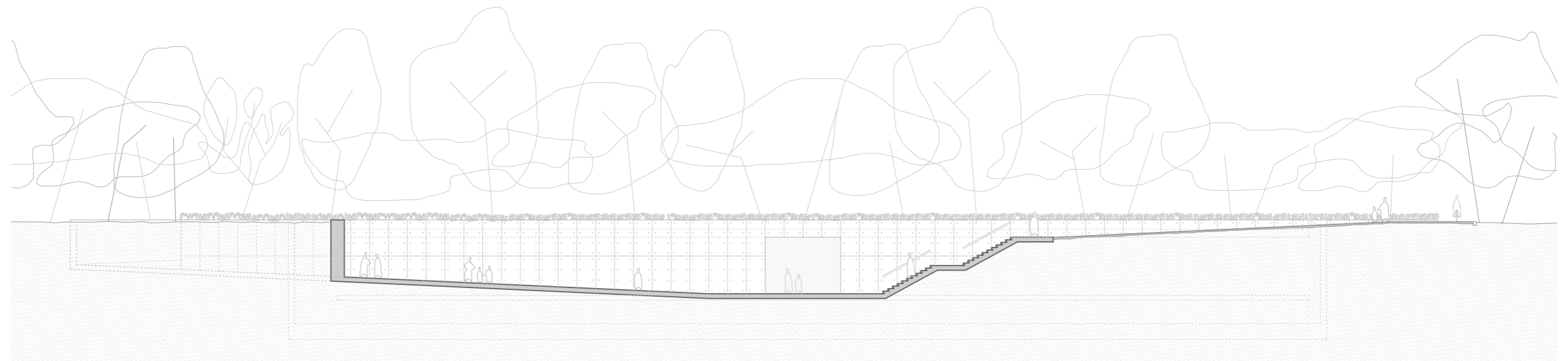
sección 01. comedor y núcleo vertical
section 01. dining and vertical nucleus

escala 1/300
scale 1/300



sección 02. talleres de cocina y secretaría
section 02. cooking atelier and offices

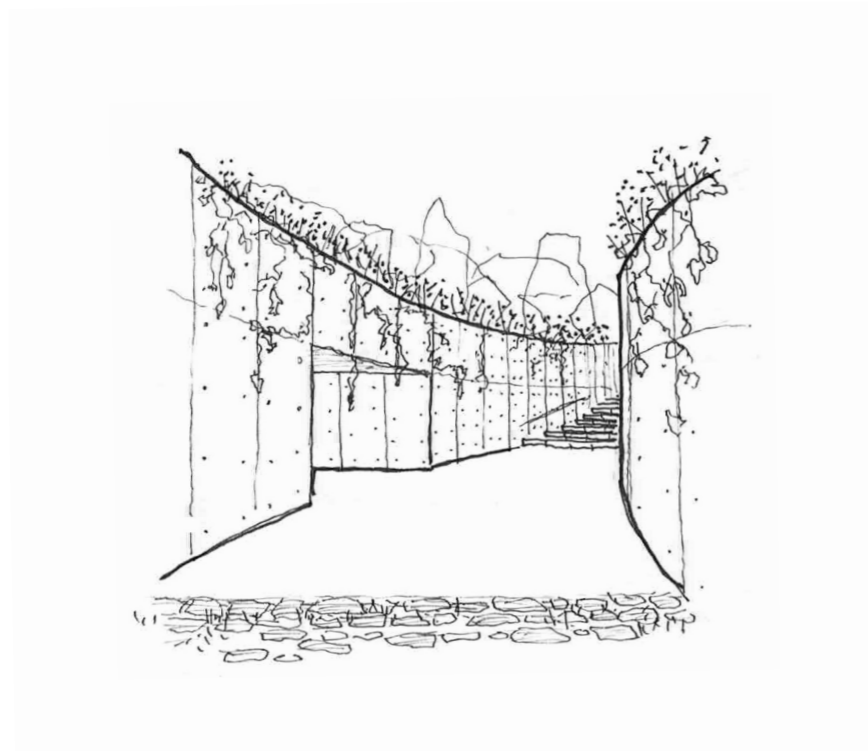
escala 1/300
scale 1/300



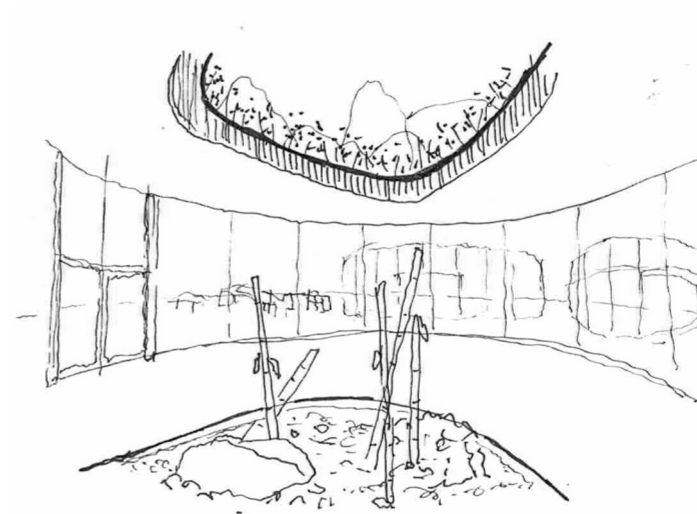
sección 02. el camino de llegada
section 02. the arriving path

escala 1/300
scale 1/300

dibujos conceptuales concept drawings

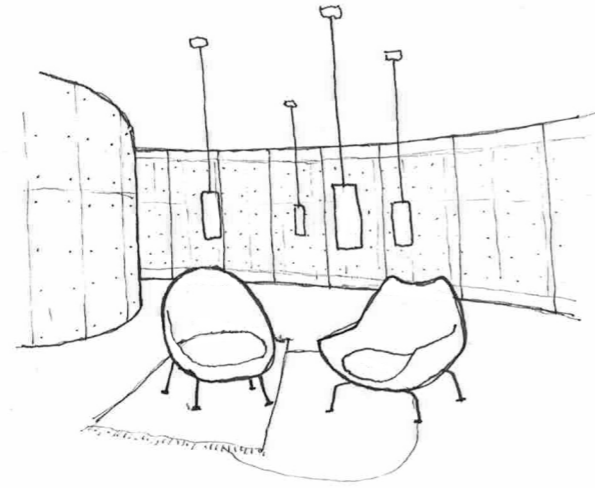


la llegada escondida
the hidden arrival

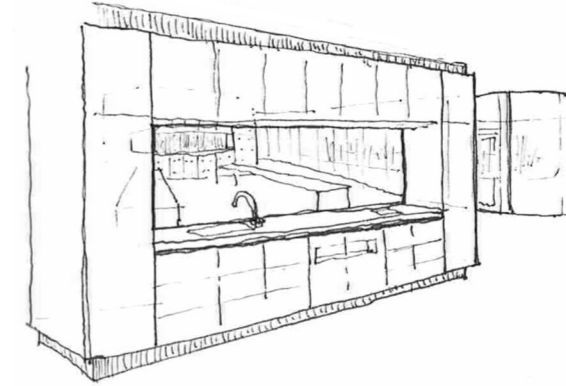


el patio interior
the inner patio

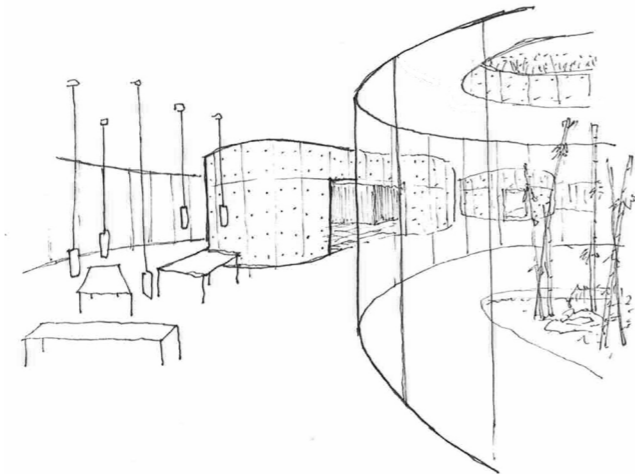
dibujos conceptuales concept drawings



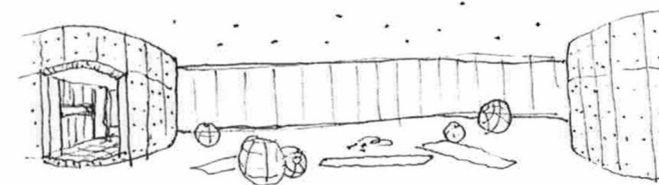
zona de lectura
reading area



zona de talleres de cocina y comedor
cooking ateliers and dining area

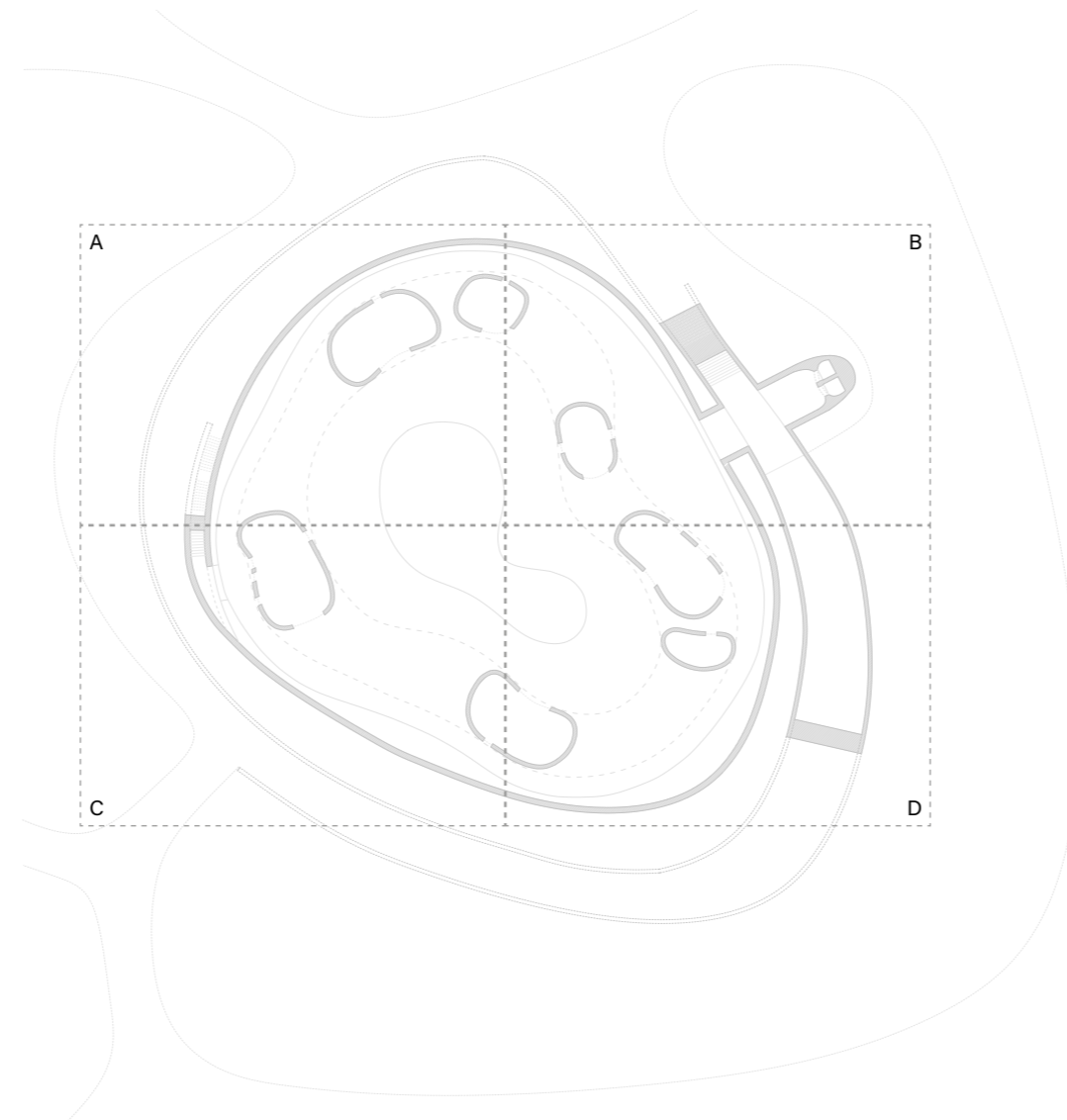


zona de manualidades y baños
crafting and toilets area



zona de actividad física
physical activity area

la construcción the construction



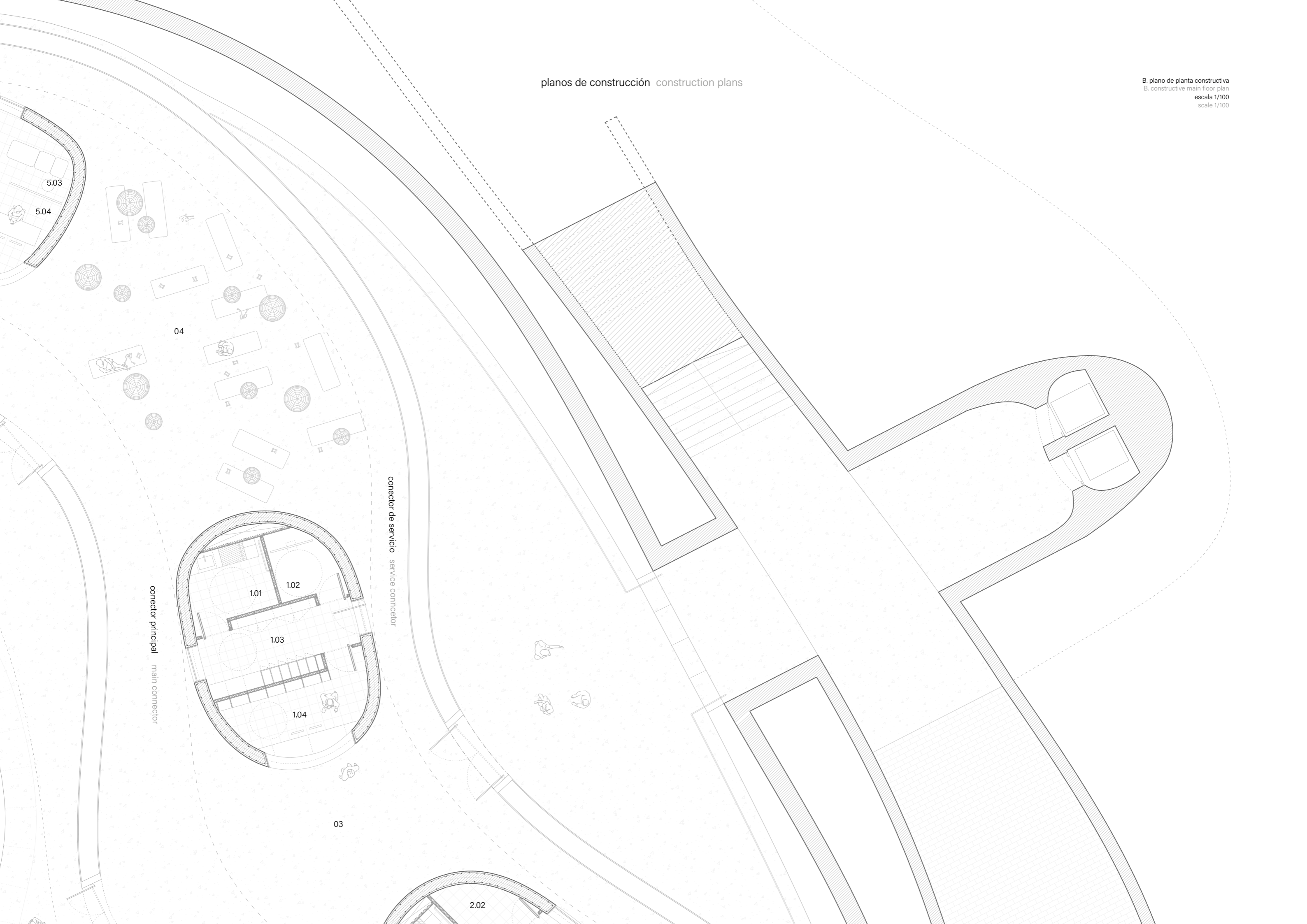
planos de construcción construction plans

zona de administración		administrative point		zona de comedor		dinning point	
01. volumen de conserjería y vestuario de trabajadores		01. concierge's office and worker's lockers volume		superficie útil	143m ²	usable area	143m ²
superficie útil	28,06m ²	usable area	28.06m ²	8.01 área de comedor	72,09m ²	8.01 dining area	72.09m ²
superficie de almacenamiento	3,81m ²	storage area	3.81m ²	8.02 área de talleres de cocina	70,91m ²	8.02 cooking atelier area	70.91m ²
1.01 aseo adaptado	6,27m ²	1.01 accessible toilet	6.27m ²	09. volumen de cocina		09. kitchen volume	
1.02 ducha adaptada	5,00m ²	1.02 accessible shower	5.00m ²	superficie útil	107,89m ²	usable area	107.89m ²
1.03 zona de taquillas	7,71m ²	1.03 locker zone	7.71m ²	superficie de almacenamiento	5,04m ² +4,52m ²	storage area	5.04m ² +4.52m ²
1.04 punto de control de accesos	9,08m ²	1.04 access control point	9.08m ²	9.01 aseo adaptado	7,41m ²	9.01 accessible toilet	7.41m ²
02. volumen de secretaría		02. secretariat volume		9.02 ducha adaptada	6,35m ²	9.02 accessible shower	6.35m ²
superficie útil	61,11m ²	usable area	61.11m ²	9.03 zona de taquillas	9,22m ²	9.03 locker zone	9.22m ²
superficie de almacenamiento	3,63m ² +4,20m ²	storage area	3.63m ² +4.20m ²	9.04 cuarto de basuras	5,45m ²	9.04 sewage room	5.45m ²
2.01 aseo adaptado	6,59m ²	2.01 accessible toilet	6.59m ²	9.05 distribuidor	4,05m ²	9.05 corridor	4.05m ²
2.02 almacén	4,20m ²	2.02 storage room	4.20m ²	9.05 almacén de alimentos	4,52m ²	9.05 food storage	4.52m ²
2.03 área de trabajo	33,45m ²	2.03 working area	33.45m ²	9.06 cocina	31,16m ²	9.06 kitchen	31.16m ²
2.04 sala de reuniones	16,87m ²	2.04 meeting room	16.87m ²	PA. preparación de alimentos		PA. food preparation	
03. entrada		03. entryway		CC. cocción		CC. cooking	
superficie útil	39,78m ²	usable area	39.78m ²	PP. preparación de platos		PP. dish preparation	
				L. limpieza		L. cleaning	
				SE. salida de emergencia		SE. emergency exit	
zona de actividades físicas		physical activities' point		zona de biblioteca		library point	
04. espacio abierto de actividad		04. open activity space		superficie útil	123,33m ²	usable area	123.33m ²
superficie útil	92,21m ²	usable area	92.21m ²	10.1 estanterías	54,86m ²	10.1 shelves	54.86m ²
05. volumen de enfermería		05. nursing volume		10.2 área de lectura	68,47m ²	10.2 reading area	68.47m ²
superficie útil	28,28m ²	usable area	28.28m ²	instalaciones		facilities	
superficie de almacenamiento	0,84m ² +5,35m ²	storage area	0.84m ² +5.35m ²	11. sala de instalaciones		11. facilities' room	
5.01 aseo adaptado	6,99m ²	5.01 accessible toilet	6.99m ²	superficie útil	20,74m ²	usable area	20.74m ²
5.02 almacén	5,35m ²	5.02 storage room	5.35m ²				
5.03 área de curas	6,60m ²	5.03 treatment area	6.60m ²				
5.04 área de atención	9,34m ²	5.04 care area	9.34m ²				
zonas húmedas		humid points		patio interior		inner patio	
06. volúmenes de aseos		06. toilet points		superficie útil	575,36m ²	usable area	575.36m ²
superficie útil	56,47m ²	usable area	56.47m ²	superficie techada	181,11m ²	covered area	181.11m ²
superficie de almacenamiento	1,80m ²	storage area	1.80m ²	superficie descubierta	394,26m ²	uncovered area	394.26m ²
6.01 área de lavamanos	11,26m ²	6.01 sink area	11.26m ²	12.1 jardín japonés	184,41m ²	12.1 japanese garden	184.41m ²
6.02 aseos controlados para niños	3,63m ²	6.02 visually controlled toilets for children	3.63m ²	12.2 huerto	77,41m ²	12.2 vegetable garden	77.41m ²
6.03 aseos	11,40m ² -12,50m ²	6.03 toilets	11.40m ² -12.50m ²				
6.04 aseos adaptados	4,79m ² -5,15m ²	6.04 accessible toilets	4.79m ² -5.15m ²				
6.05 almacén de limpieza	7,74m ²	6.05 cleaning storage room	7.74m ²				
zona de manualidades y multimedia		crafting and media point		superficie de conector principal		main connector area	
superficie útil	96,69m ²	usable area	96.69m ²	superficie de conector de servicio	288,41m ²	service connector area	288.41m ²
7.01 área de manualidades	52,50m ²	7.01 crafting area	52.50m ²	superficie útil total interior	238,73m ²	total inside usable area	238.73m ²
7.02 área multimedia	44,19m ²	7.02 media area	44.19m ²	superficie construida total interior	1324,7m ²	total inside built area	1324.7m ²

A. plano de planta constructiva
A. constructive main floor plan
escala 1/100
scale 1/100

planos de construcción construction plans





5.03

5.04

04

conector principal
main connector

1.01

1.02

1.03

1.04

conector de servicio
service connector

03

2.02



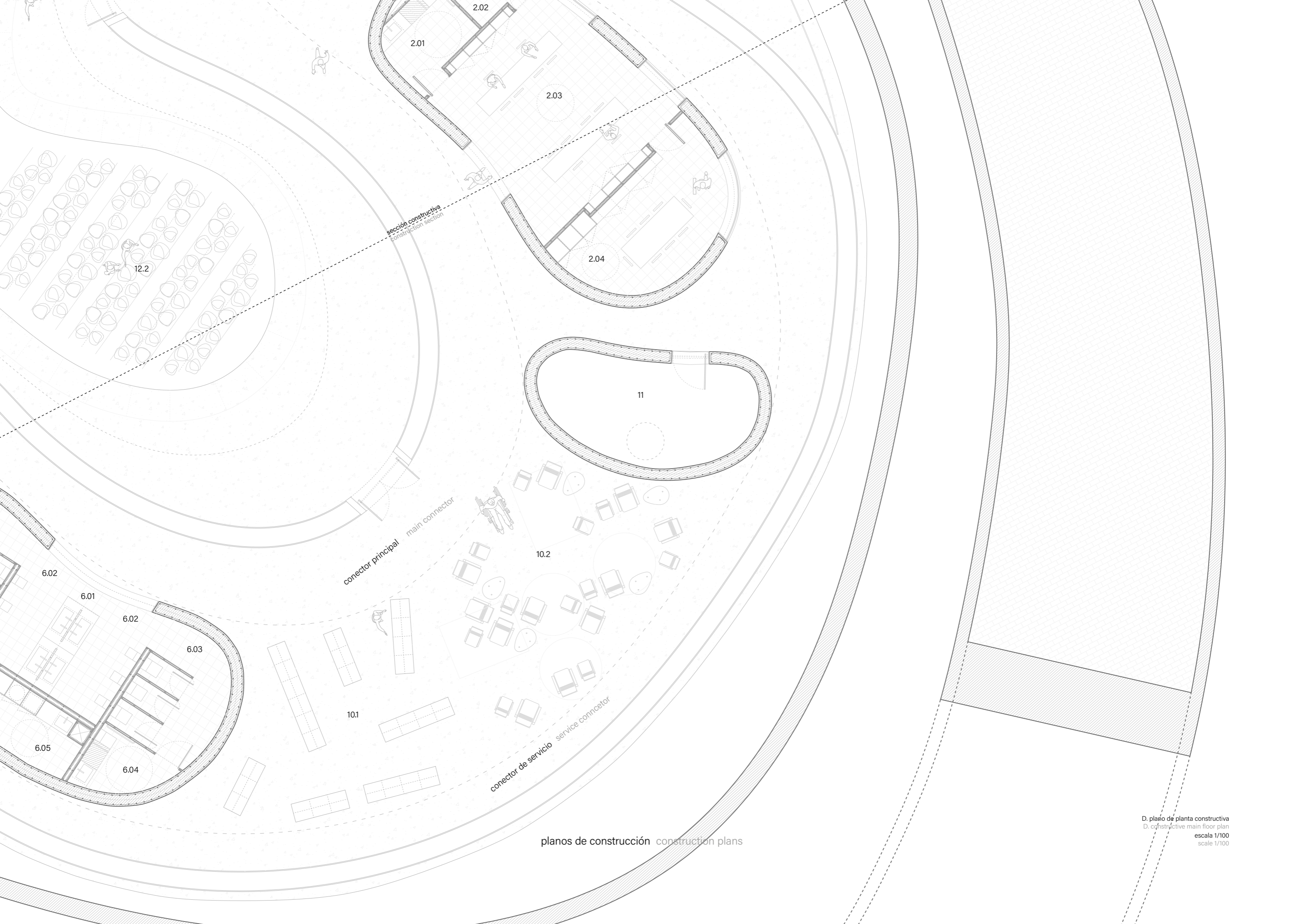
C. plano de planta constructiva
C. constructive main floor plan
escala 1/100
scale 1/100

planos de construcción construction plans

sección constructiva
construction section

conector principal main connector

conector de servicio service connector



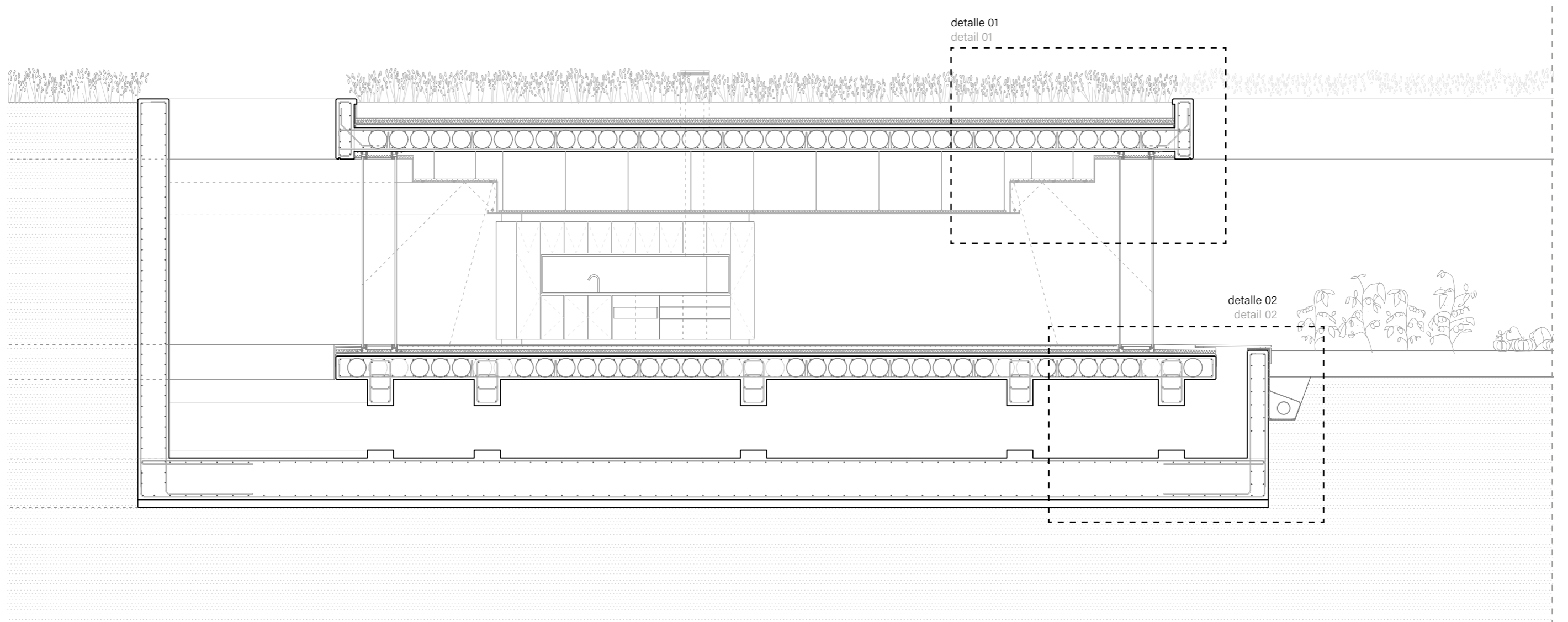
sección constructiva
construction section

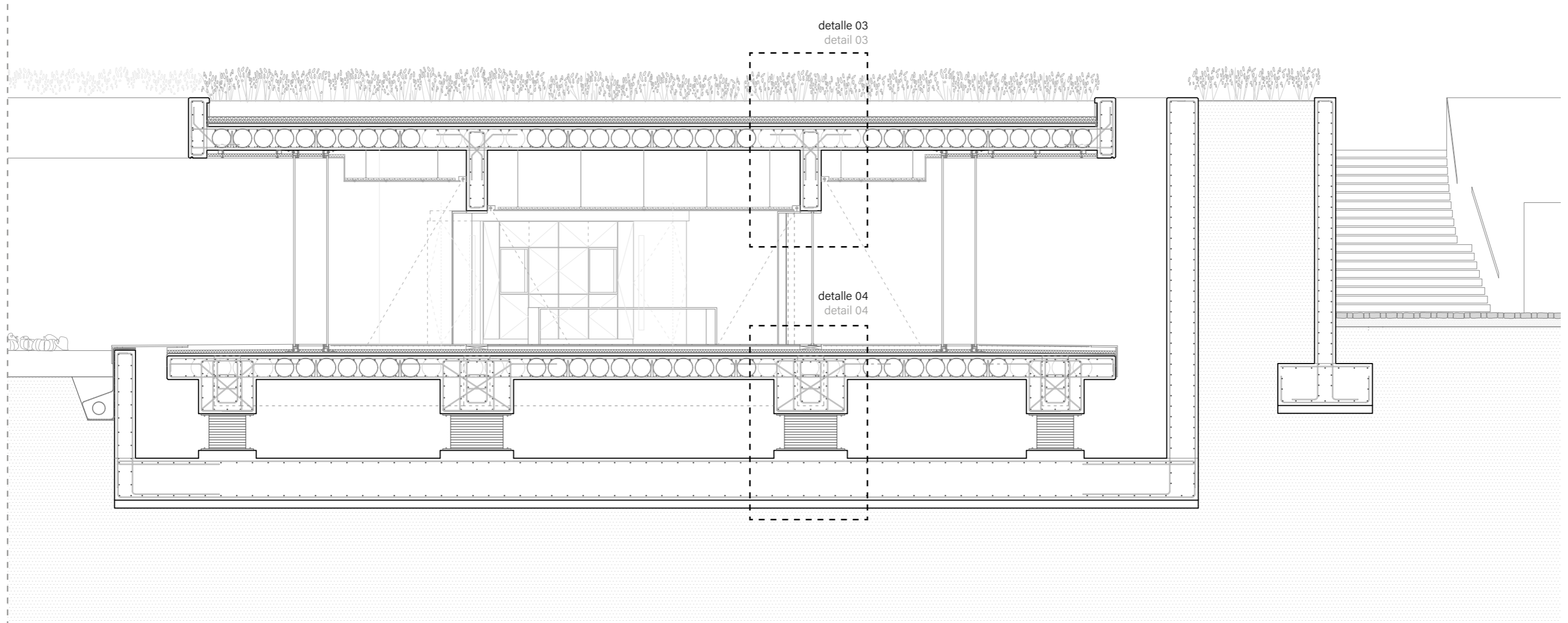
conector principal
main connector

conector de servicio
service connector

planos de construcción construction plans

D. plano de planta constructiva
D. constructive main floor plan
escala 1/100
scale 1/100

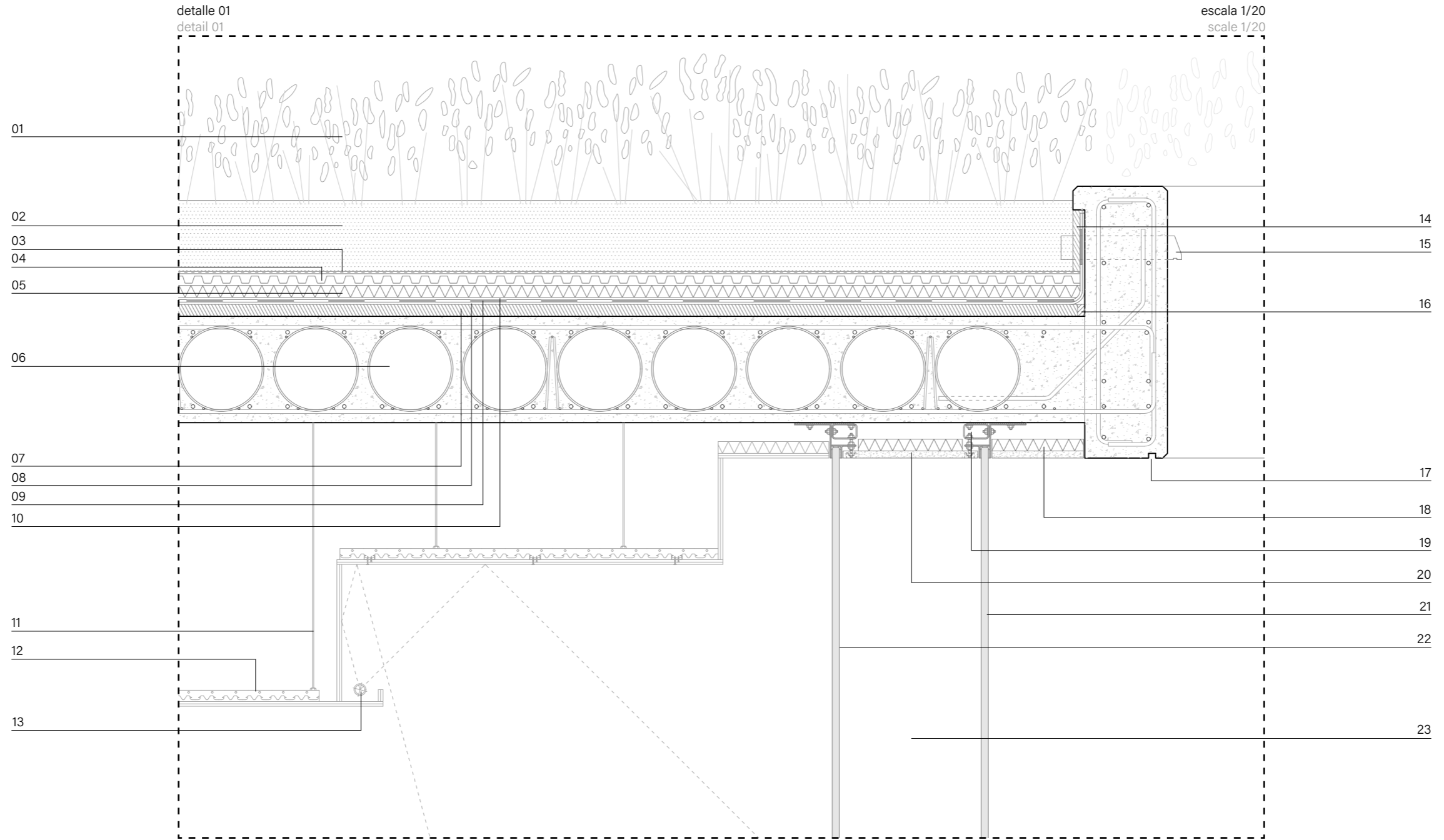




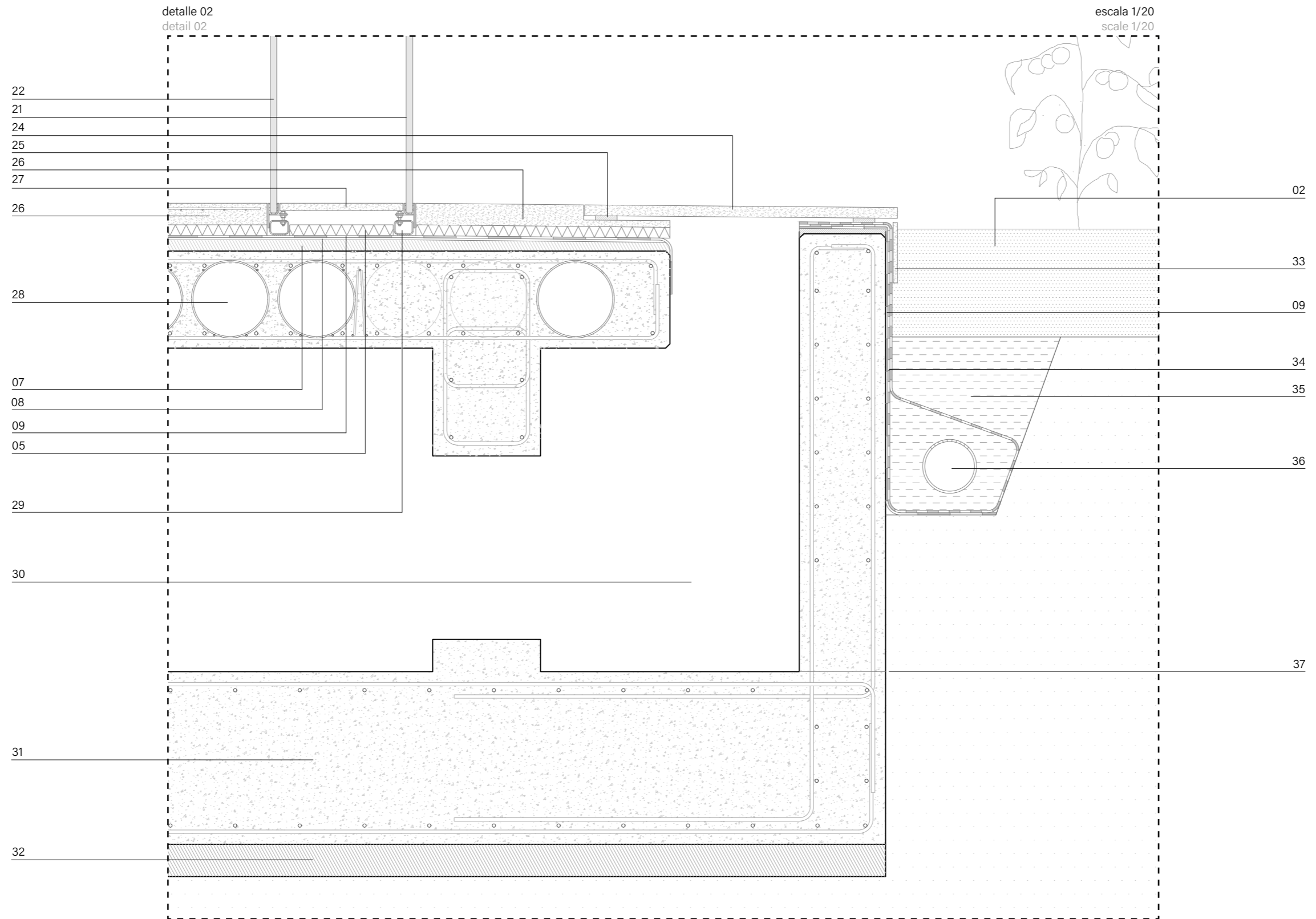
sección constructiva
construction section

escala 1/50
scale 1/50

detalles constructivos construction details

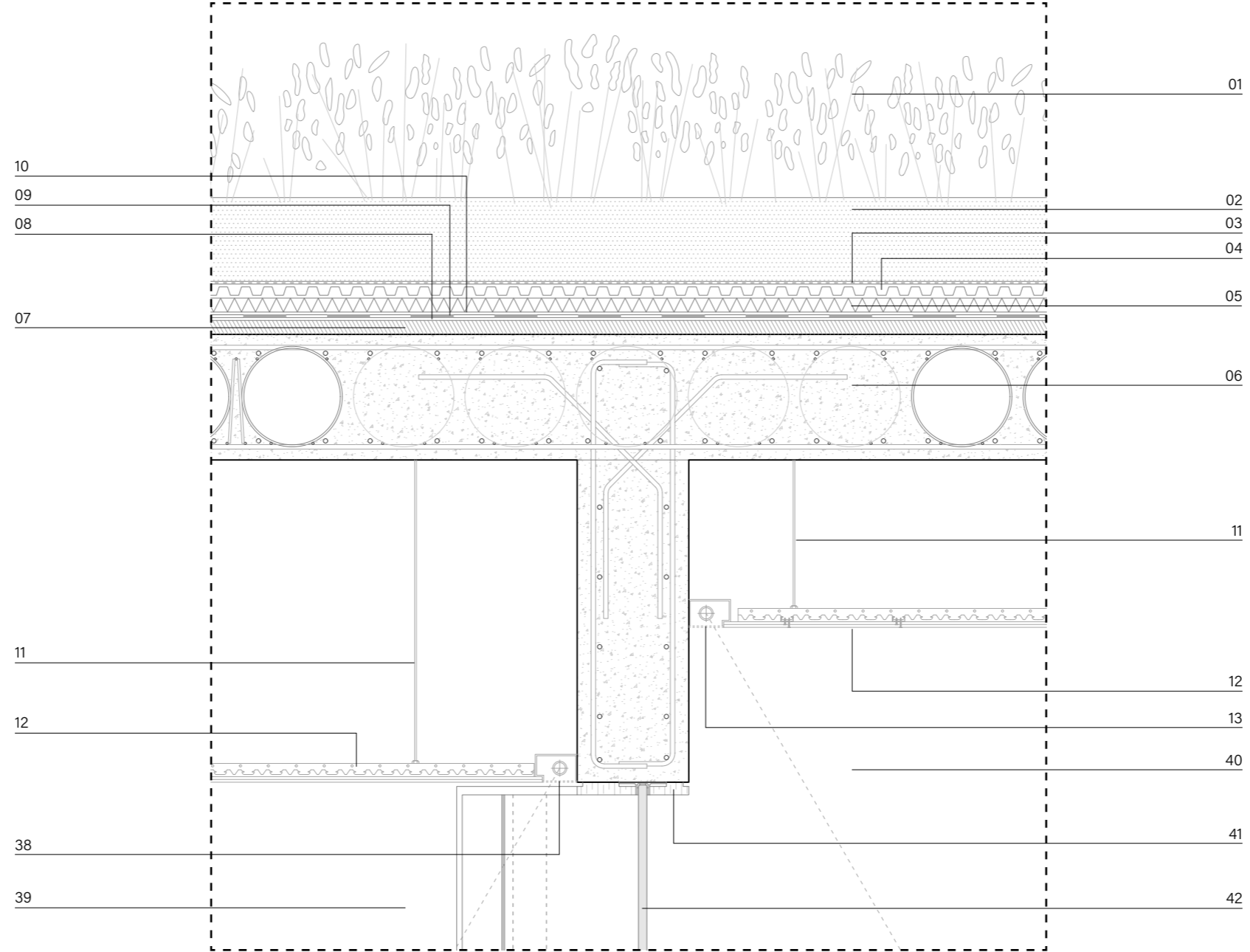


detalles constructivos construction details

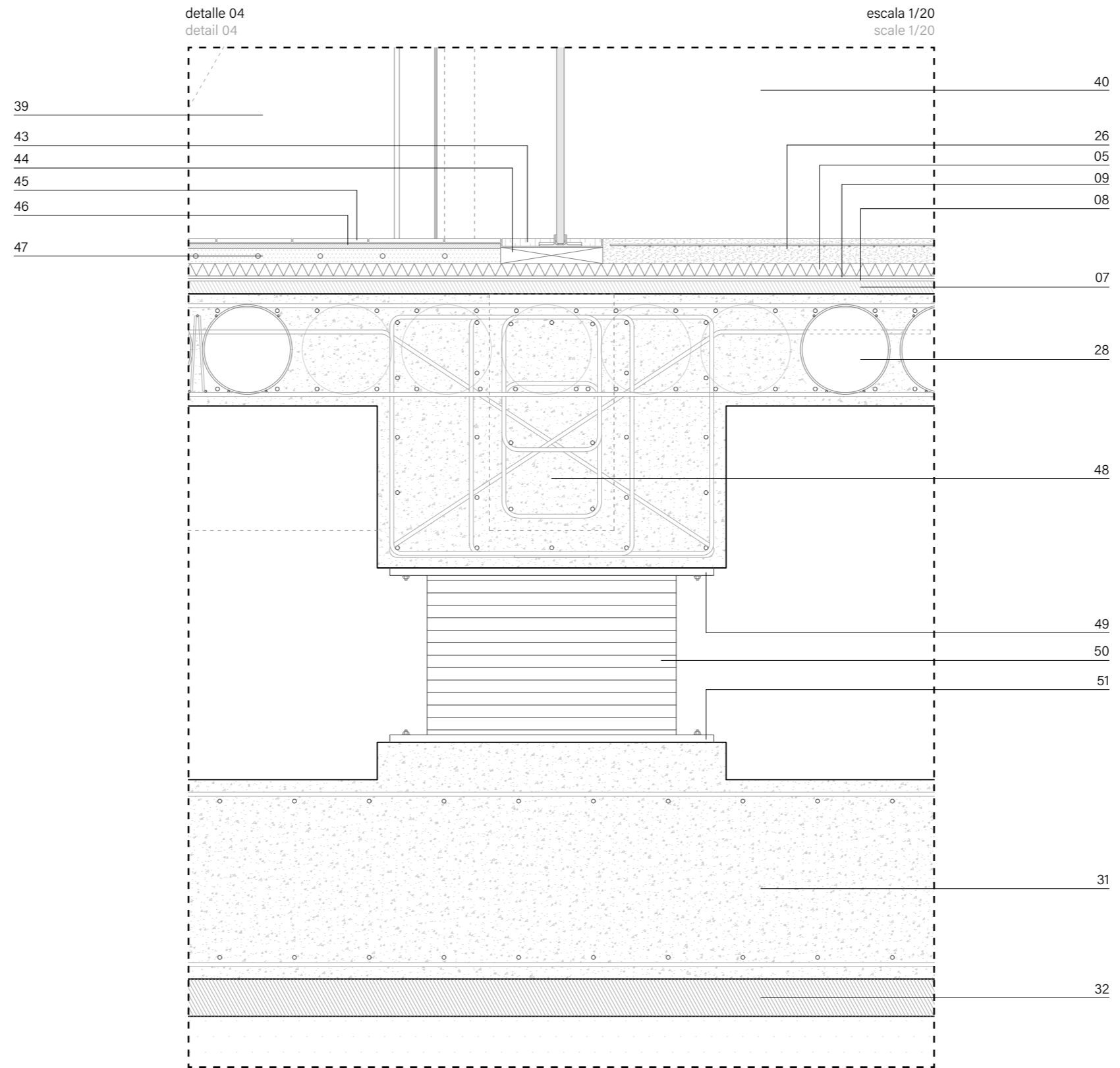


detalle 03
detail 03

escala 1/20
scale 1/20



detalles constructivos construction details



detalles constructivos construction details

01	capa de vegetación. lavandas (máx. altura 1m)	01	green layer. lavender (max. height 1m)
02	capa de sustrato de 400mm	02	substrate layer 400mm
03	lámina filtrante	03	filtering sheet
04	capa drenante	04	drainage layer
05	aislante térmico de poliestireno extrusionado de 50mm	05	expanded polystyrene thermal insulation layer 50mm
06	forjado bubbledeck. esferas ø360mm (cubierta)	06	bubbledeck slab. ø360mm globes (roof)
07	hormigón de pendiente de áridos ligeros	07	slope concrete with lightweight aggregates
08	lámina separadora	08	guard plate sheet
09	lámina impermeable de betún modificado	09	modified bitumen waterproof sheet
10	capa de separación antirraíces	10	anti-root layer
11	varilla roscada de suspensión	11	threaded suspension rod
12	perfilería de sujeción para techo suspendido PYL (2x11mm)	12	holding system for suspended plasterboard ceiling (2x11mm)
13	iluminación indirecta mediante tubo fluorescente	13	indirect lighting by fluorescent tube
14	remate de mortero de cemento	14	cement finishing piece
15	gárgola rebosadero	15	overflow drain
16	junta de material compresible	16	compressible material joint
17	goterón	17	drip groove
18	placa de remate superior de cemento	18	upper cement finishing piece
19	perfilería superior de acero inoxidable para sujeción de vidrio con anclaje mecánico bajo banda de neopreno	19	upper stainless steel securing system for glass with mechanic anchoring under a neoprene strip
20	placa de remate de cemento superior anclada a perfilera de sujeción de vidrio	20	upper finishing piece anchored to glass securing system
21	vidrio laminado exterior espesor total 25mm	21	exterior laminated glass total width 25mm
22	vidrio laminado interior espesor total 25mm	22	interior laminated glass total width 25mm
23	cámara muro cortina registrable 700mm	23	glass curtain wall accessible space width 700mm
24	placa de cemento 50mm apoyada para libre movimiento durante sismo	24	cement plate resting on pavement for free movement during earthquake
25	banda de material compresible	25	compressible material strip
26	pavimento de hormigón acabado pulido	26	exterior polished concrete pavement
27	placa de remate de cemento inferior anclada a perfilera de sujeción de vidrio	27	downside finishing piece anchored to glass securing system
28	forjado bubbledeck. esferas ø360mm (suelo)	28	bubbledeck slab. ø360mm globes (floor)
29	perfilería inferior de acero inoxidable para sujeción de vidrio con anclaje mecánico sobre banda de neopreno	29	bottom stainless steel securing system for glass with mechanic anchoring over a neoprene strip
30	espacio libre para movimiento durante sismo	30	space for free movement during earthquake
31	losa de cimentación y muro de contención	31	reinforced concrete foundation slab and retaining wall
32	capa de hormigón de limpieza	32	cleaning concrete
33	placa de remate de cemento 15mm	33	cement finishing piece 15mm
34	lámina geotextil	34	geotextile sheet
35	relleno de gravas	35	gravel filling
36	tubo de drenaje	36	drainage pipe
37	junta de hormigonado	37	concrete joint
38	iluminación directa mediante tira LED	38	direct lightning by LED strip
39	zona interior de secretaría	39	inside office's zone
40	zona exterior conector de servicio	40	outside service connector zone
41	remate superior de hueco de hormigón mediante placa de madera de ciprés japonés con perímetro rehundido y anclado químicamente/pegamento de agarre	41	upper japanese cypress finishing piece for the concrete opening with a perimeter groove and anchored chemically/gripping adhesive
42	vidrio laminado fijo espesor total 25mm con perfilera oculta	42	fixed laminated glass total width 25mm with hidden securing system
43	remate inferior de hueco de hormigón mediante placa de madera de ciprés japonés anclado químicamente/pegamento de agarre	43	bottom japanese cypress finishing piece for the concrete opening anchored chemically/gripping adhesive
44	pieza de madera para reajuste de altura	44	wooden height realignment piece
45	baldosa cerámica blanco acabado mate 300x300mm	45	ceramic tile mate white finish 300x300mm
46	mortero de agarre	46	adhesive mortar
47	capa de mortero con solución de suelo radiante (invierno)/refrescante (verano)	47	mortar layer with floor heating system (winter)/floor cooling system (summer)
48	bloque de hormigón para tambor de sismo	48	reinforced concrete base isolator backing
49	placa de anclaje superior de acero a forjado de hormigón mediante pernos	49	upper steel anchoring plate to concrete slab by anchoring bolts
50	tambor LRB de goma con núcleo de plomo para libre movimiento durante sismo	50	LRB isolator. rubber with a lead nucleus for free movement during earthquake
51	placa de anclaje inferior de acero a losa de cimentación de hormigón mediante perno	51	bottom steel anchoring plate to concrete slab by anchoring bolts

TECHOS Y FALSOS TECHOS

El centro intergeneracional cuenta con diversas alturas de falsos techos que recogen los espacios dependiendo de su actividad. Las tres alturas diferentes recogen las siguientes superficies:

- 3,60m - Techo. Altura de espacios exteriores y sala de instalaciones.
- 3,00m - Falso techo. Altura de espacios de circulación interiores.
- 2,60m - Falso techo. Altura de espacios de actividad.

Los falsos techos de las zonas de circulación se retiran del muro cortina de fachada unos 30cm para evitar el contacto de los diferentes materiales.

ILUMINACIÓN

Aprovechando el juego de los falsos techos, se aprovecha para introducir la iluminación, apareciendo a la par tres tipos de iluminación interior:

- Tipo 1 - Iluminación directa rasante a muro de hormigón.
- Tipo 2 - Iluminación indirecta frente a zonas de circulación de los espacios de actividad.
- Tipo 3 - Iluminación puntual suspendida o en foco.

Se utilizará la tecnología LED de luz neutra entre 4000-6000K.

CEILINGING AND FALSE CEILINGING

The cross-generational centre has different heights of false ceilings which gather each space depending on its activity. The three different heights include the following surfaces:

- 3.60m - Ceiling. Height for outdoor spaces and facilities room.
- 3.00m - Suspended ceiling. Height for interior circulation spaces.
- 2.60m - Suspended ceiling. Height for activity spaces.

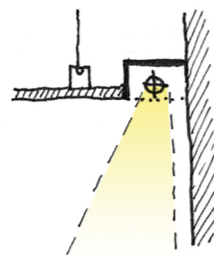
The false ceilings at the circulation areas are separated from the facade curtain wall by about 30cm to avoid the contact of the different materials.

ILLUMINATION

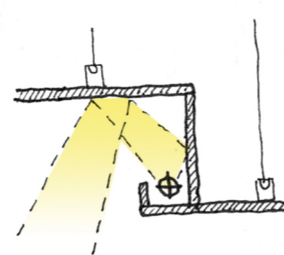
Taking advantage of the false ceilings system, it is used to insert the inner lighting, appearing at the same time three types of interior lighting:

- Type 1 - Direct lighting flush with the concrete walls.
- Type 2 - Indirect lighting in front of the circulation areas of activity spaces.
- Type 3 - Suspended or spot lighting.

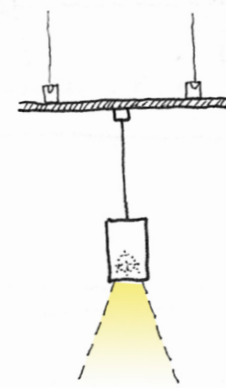
Neutral light LED technology between 4000-6000K will be used.



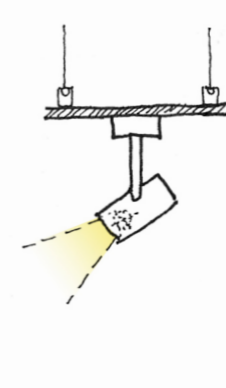
tipo 1
type 1



tipo 2
type 2

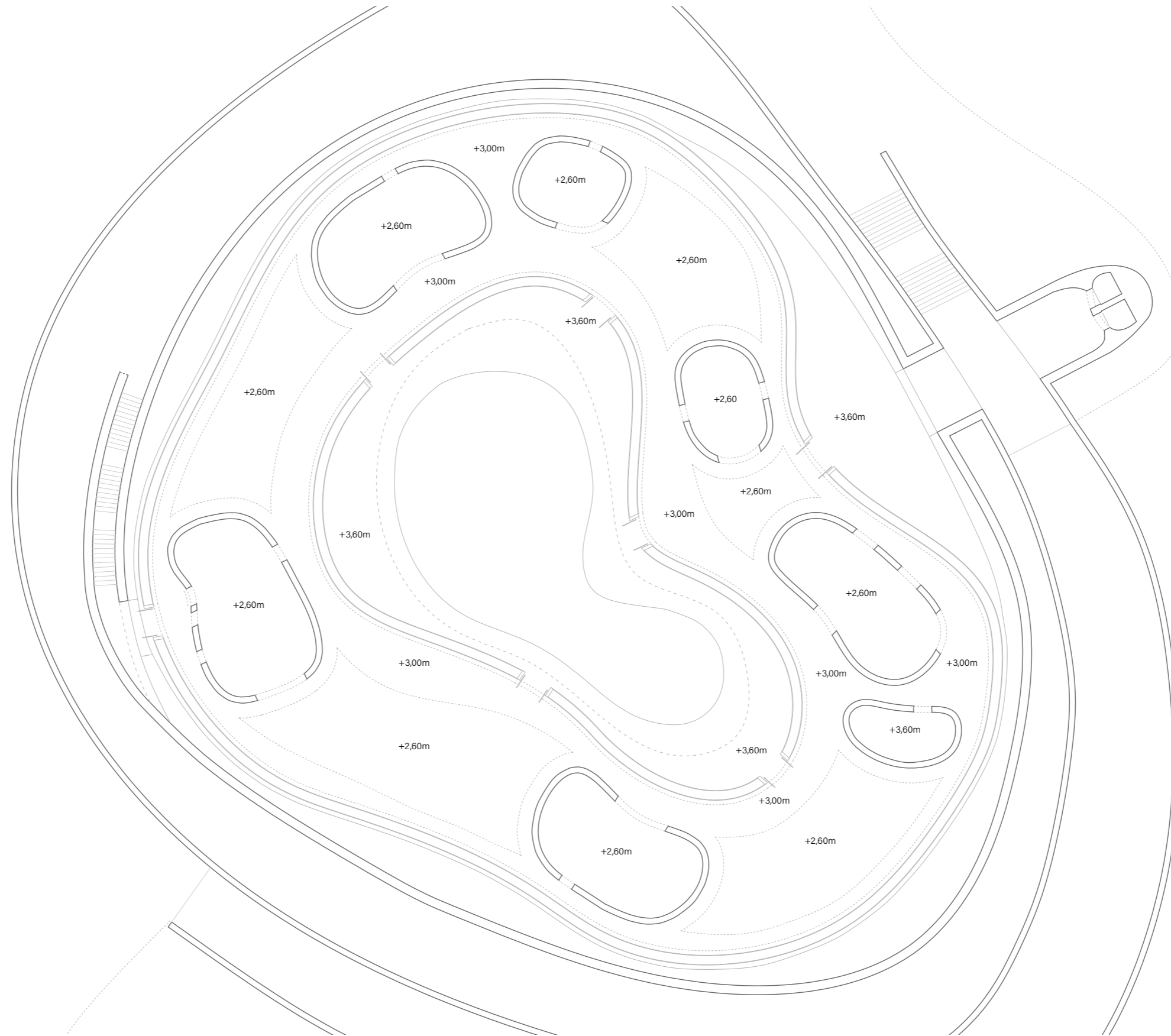


tipo 3
type 3

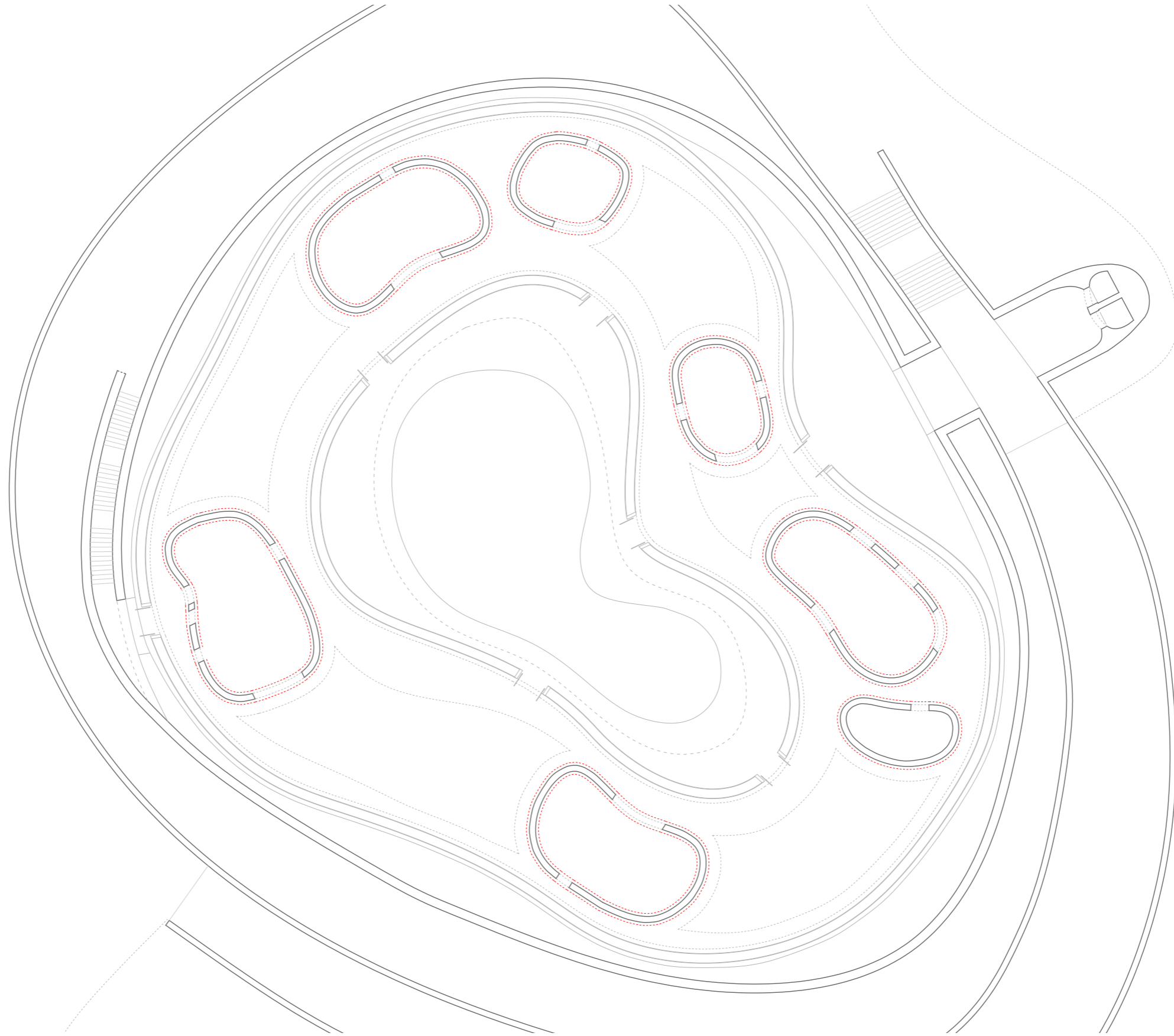


tipo 3
type 3

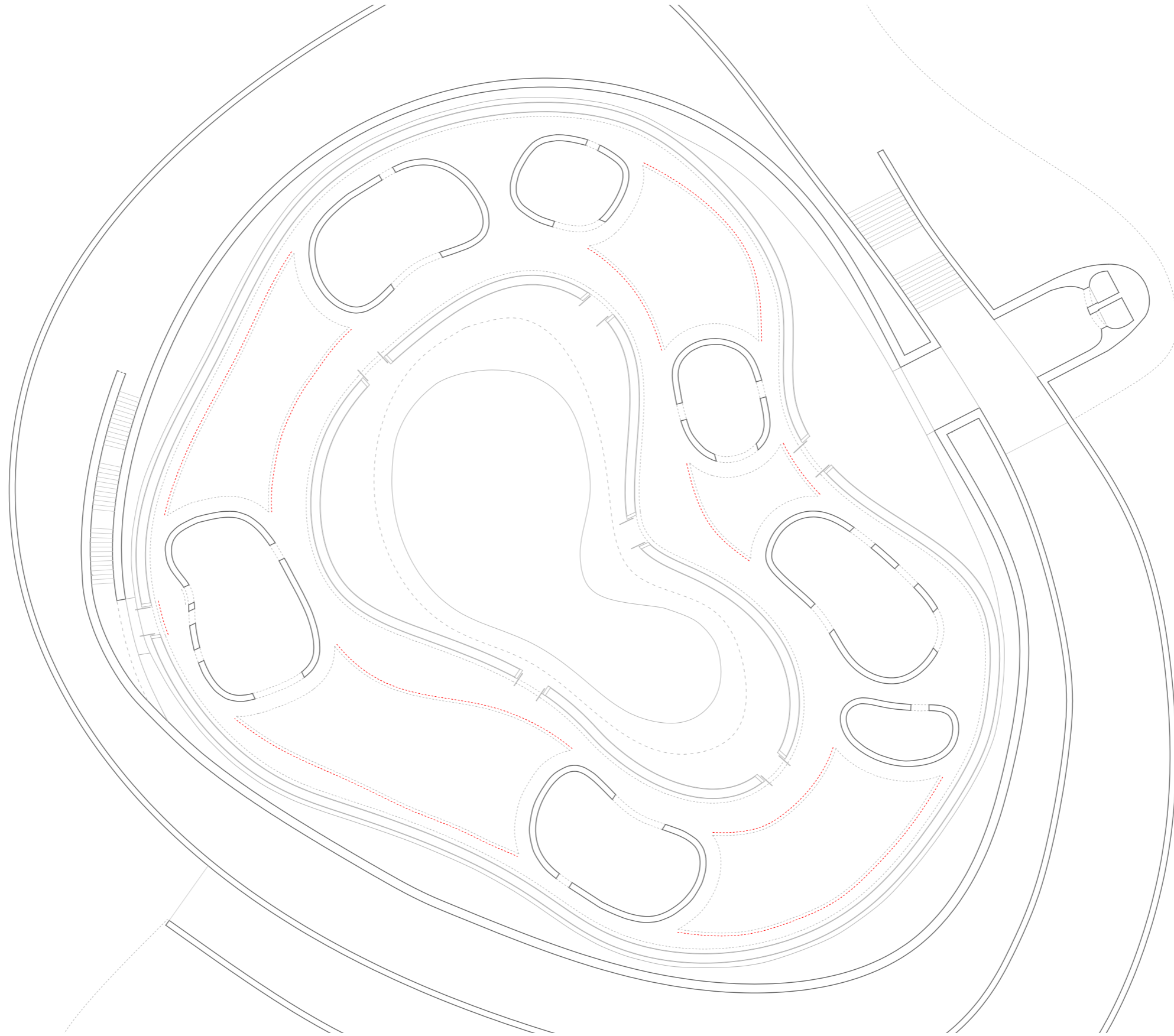
esquemas de instalaciones intallations layouts



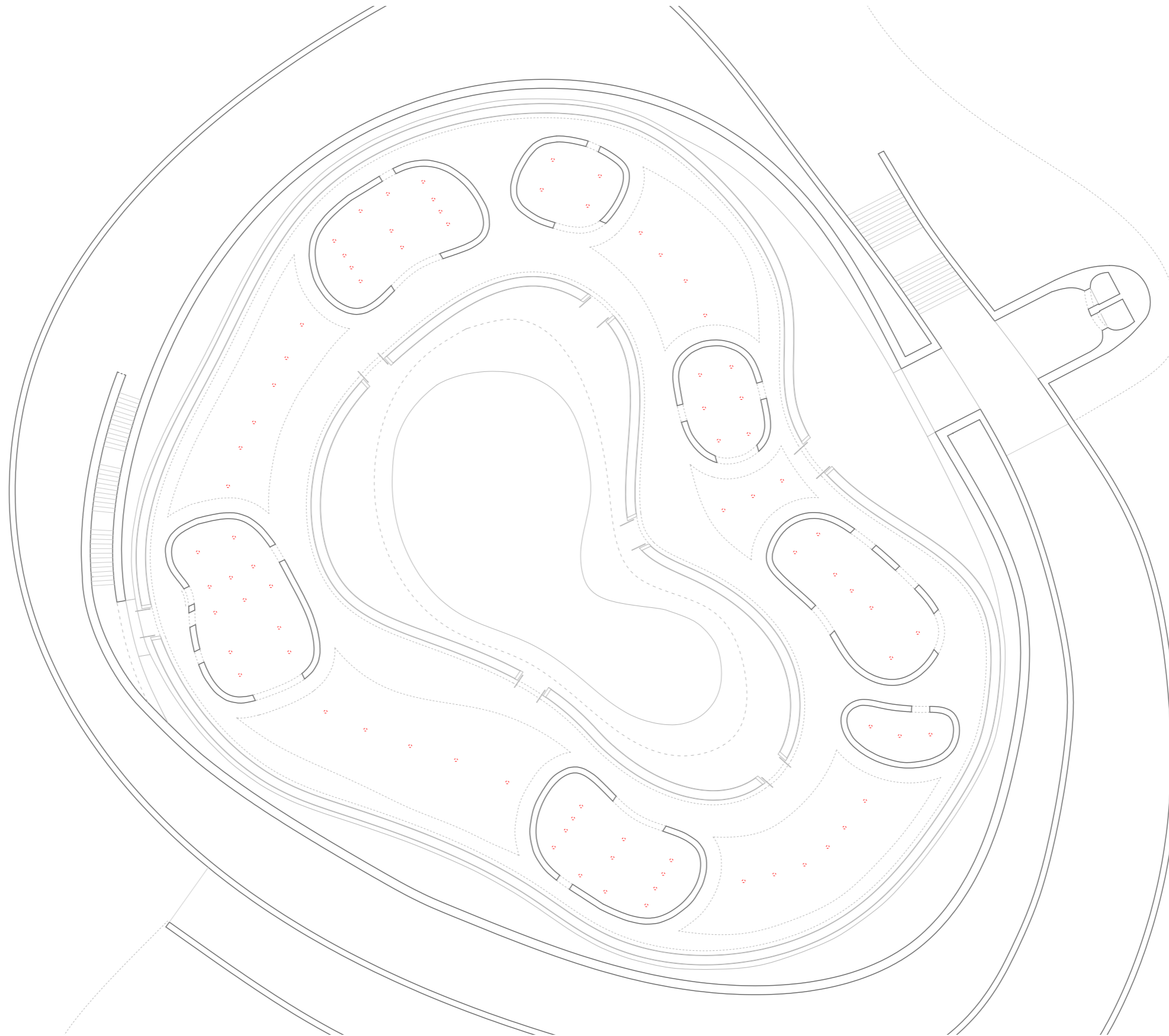
esquemas de instalaciones intallations layouts



esquemas de instalaciones intallations layouts



esquemas de instalaciones intallations layouts



esquemas de instalaciones intallations layouts

AGUA FRÍA

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto cuanta con una red pública y su instalación general con su respectiva acometida.

Al no conocer la disposición exacta de la red pública de suministro de agua se hace el mismo supuesto que en la red de saneamiento, en la vía perimetral del campus situada al este del proyecto.

De la acometida se conduce la red pública hasta la burbuja de instalaciones dentro del edificio.

Por la altura dónde se ubica el edificio, se considera necesario un grupo de presión además de una llave de paso general, propio contador, filtro, válvula antirretorno y grifo de registro; y la distribución principal que conecte con cada una de las distribuciones individuales de cada estancia que dispondrán de una llave de paso que corte el suministro de toda la zona y la llave de paso de cada aparato.

ACS

El suministro de ACS se realiza mediante bomba de calor geotermia que unifica la producción de agua caliente y el acondicionamiento higrotérmico en un mismo sistema. Su funcionamiento consiste en recoger el calor latente de un intercambio de temperatura con el medio externo y en el caso de la geotermia, este medio es el terreno.

El agua se almacena en acumuladores que la distribuye al resto del circuito.

Además, se plantea un sistema de retorno de ACS para cada zona de uso moderado de agua caliente.

Diámetros instalación interior

Ø16mm lavabo
Ø16mm inodoro con cisterna
Ø16mm fregadero de cocina
Ø16mm ducha
Ø16mm lavavajillas
Ø16mm lavadero
Ø20mm lavadora
Ø20mm grifo
Ø32mm retorno ACS

Acometida en PE de alta densidad (PE-100A), PN 10 atm, según UNE-EN 12201-2.

Alimentación en tubo de acero galvanizado según UNE 19048.
Instalación interior en polietileno reticulado (PE-X), Serie 5, PN 6 atm, según ISO15875-2

Aislamiento térmico (ACS) a base de coquillas de espuma elastomérica.

COLD WATER

The water supply system developed in the project counts with an urban system and its main supply pipeline.

No knowing the exact location of said urban main supply pipeline, the same assumption as the wastewater system is made, located at campus' perimeter street by the east of the building.

From the main supply pipeline, the water is directed to the facility bubble inside the building.

Due to the building's location, it is considered necessary a sanitary water pressure group, a main water valve, water meter, filter, flap valve and a register faucet; and the main distribution which connects to the rest of the areas will each count with a water valve that allows the supply cut, as well as each device.

HOT WATER

The hot water supply is carried out by a geothermal heat pump system which unifies the hot water production as well as the thermal conditioning in one system. Its behaviour is based on collecting the latent heat from a thermal exchange with the outside environment, in case of geothermal energy, with the soil.

The hot water is stored in warm water tanks which after spreads to the rest of the water circuit.

Moreover, a hot water return system is designed for each zone of moderate hot water use.

Indoors device installation diameters

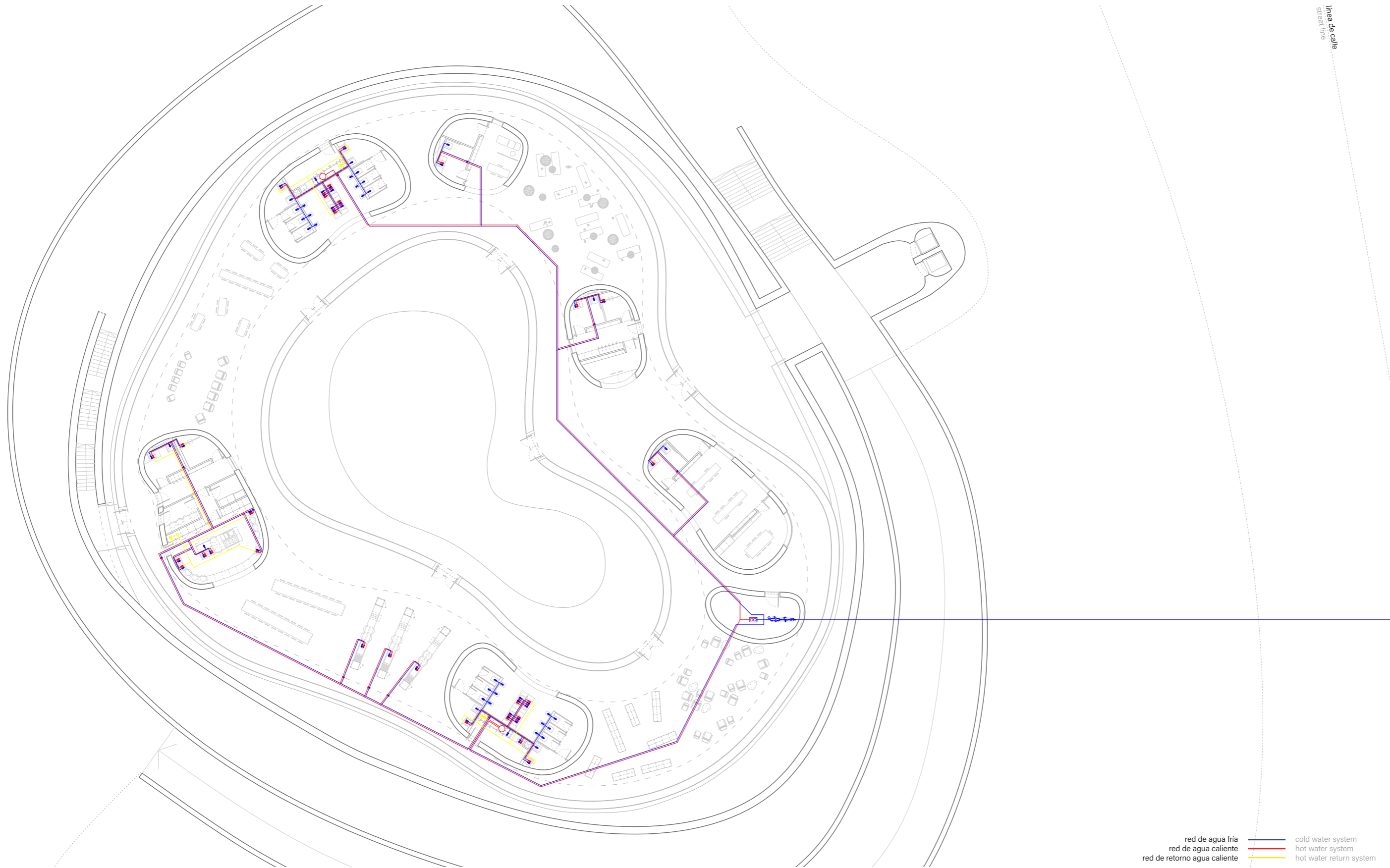
Ø16mm sink
Ø16mm full flush toilet
Ø16mm kitchen sink
Ø16mm shower
Ø16mm dishwasher
Ø16mm laundry sink
Ø20mm dishwasher
Ø20mm extra faucet
Ø32mm hot water return system

Main pipeline in high density PE (PE-100A), PN 10 atm, according to UNE-EN 12201-2.

Supply pipeline in galvanized steel according to UNE 19048.
Indoors installation in cross-linked polyethylene (PE-X), 5-series, PN 6 atm, according to ISO15875-2

Thermal isolation (hot water) by elastomeric foam insulation shells.

esquemas de instalaciones intallations layouts



red de abastecimiento AF y ACS
sanitary water supply network

red de agua fría cold water system
red de agua caliente hot water system
red de retorno agua caliente hot water return system

escala 1/300
scale 1/300

línea de calle
street line

RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento del proyecto al estar distribuido en una sola planta a una cota subterránea, se realiza mediante colectores con un 1% de pendiente en la zona abierta entre la losa de cimentación y el forjado de suelo. Así pues, también serán necesarios grupos de bombeo para elevar la evacuación a la acometida localizada en la línea de calle.

Se hace el supuesto de que la red de saneamiento urbana se encuentra en la vía perimetral del campus situada al este del proyecto.

Se adopta un sistema separativo de pluviales y saneamiento que conectará con la red pública que suele ser unitaria en estos casos. No obstante, se podría dar la posibilidad de reutilizar las aguas pluviales para el agua de los inodoros.

La canalización de las aguas pluviales se realiza mediante rebosaderos encarados a la zona interior y sumideros puntuales situados en la cubierta, dando servicios a superficies no superiores a 150m² que por medio de bajantes, se conecta con la red subterránea.

La ubicación de las bajantes se ha buscado que coincida con elementos del mobiliario y la carpintería que faciliten su registro sin dañar los materiales.

La evacuación de aguas del espacio central se ha resuelto mediante la pendiente del pavimento orientada hacia las zonas drenantes (vegetación interior).

Diámetros pequeña evacuación uso público:

Ø50mm lavabo
Ø50mm ducha
Ø50mm fregadero de cocina
Ø50mm lavavajillas
Ø50mm lavadora
Ø50mm lavadero
Ø110mm inodoro con cisterna

Todos los tubos en PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1.

Acometida general en PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4KN/m², según UNE-EN 1401-1.

Colector colgado en PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 2KN/m², según UNE-EN 1401-1.

DRAINAGE NETWORK

Due to the underground and single floor characteristics of the project, its sewage network is conducted by 1% sloped pipes in the free area between the foundation slab and the floor slab. Moreover, it will be necessary a pumping system to elevate the flow to the main urban wastewater system at ground level.

It is supposed that the main urban wastewater system is located at campus' perimeter street by the east of the building.

A separate scheme for rain water and sewage is adopted, being unified at the urban wastewater system. However, there could be a possibility of reusing the collected rain water for toilet flushing.

The diversion of rain water is both conducted by overflowing holes facing the interior area of the building and drain holes at the roof slab for areas no bigger than 150m² which by down-pipes connect to the underground system.

The location of the down-pipes concur with the furnishing and joinery which enable the easy registering without much damaging of the materials.

On the other hand, the water diversion for the central area was solved by the 1% slope of the pavement facing the natural draining green area.

Public devices diversion system diameters:

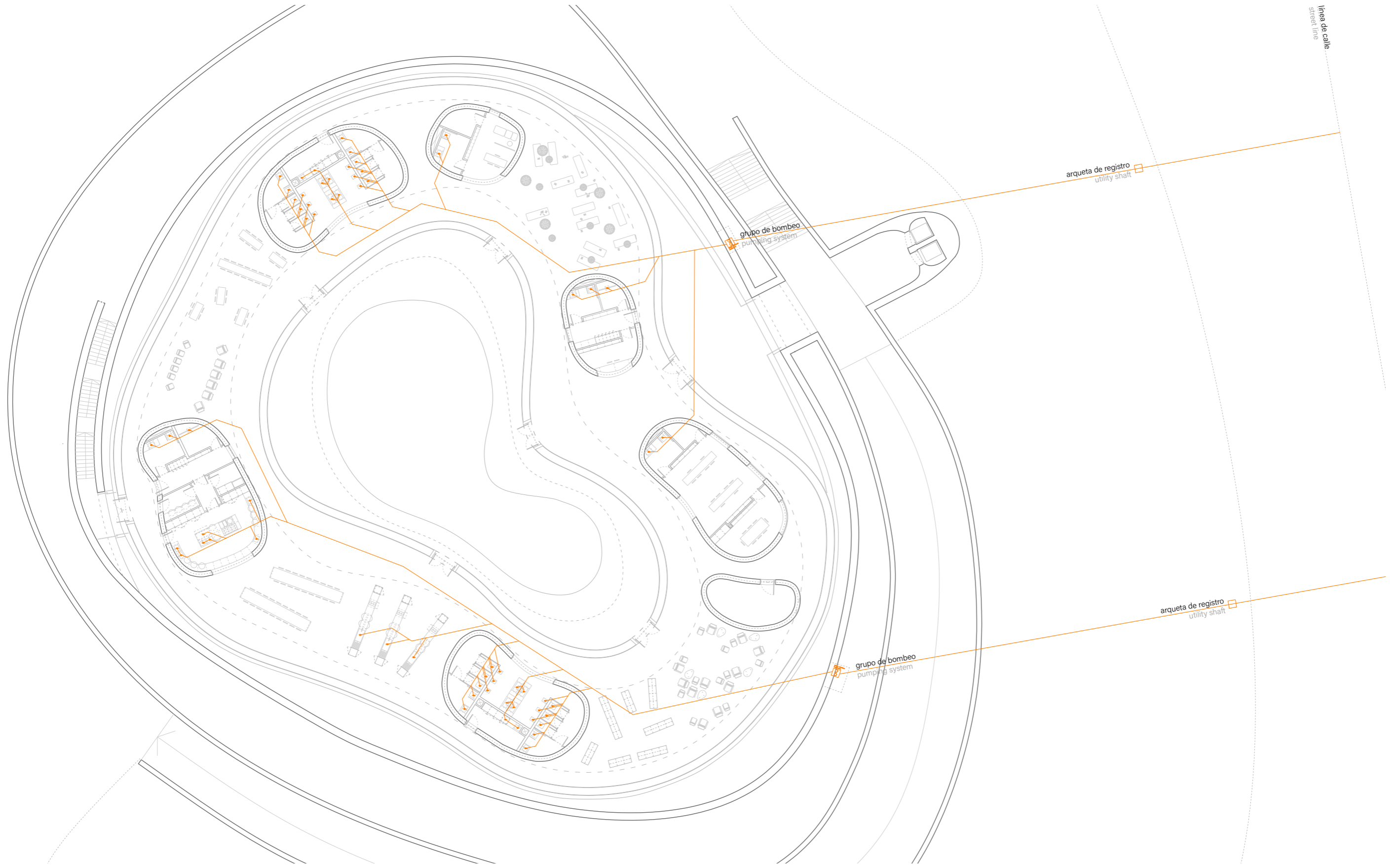
Ø50mm sink drain
Ø50mm shower drain
Ø50mm kitchen sink drain
Ø50mm dishwasher
Ø50mm washing machine
Ø50mm laundry sink drain
Ø110mm full flush toilet

All pipes are PVC, B-series, according to UNE-EN 1329-1.

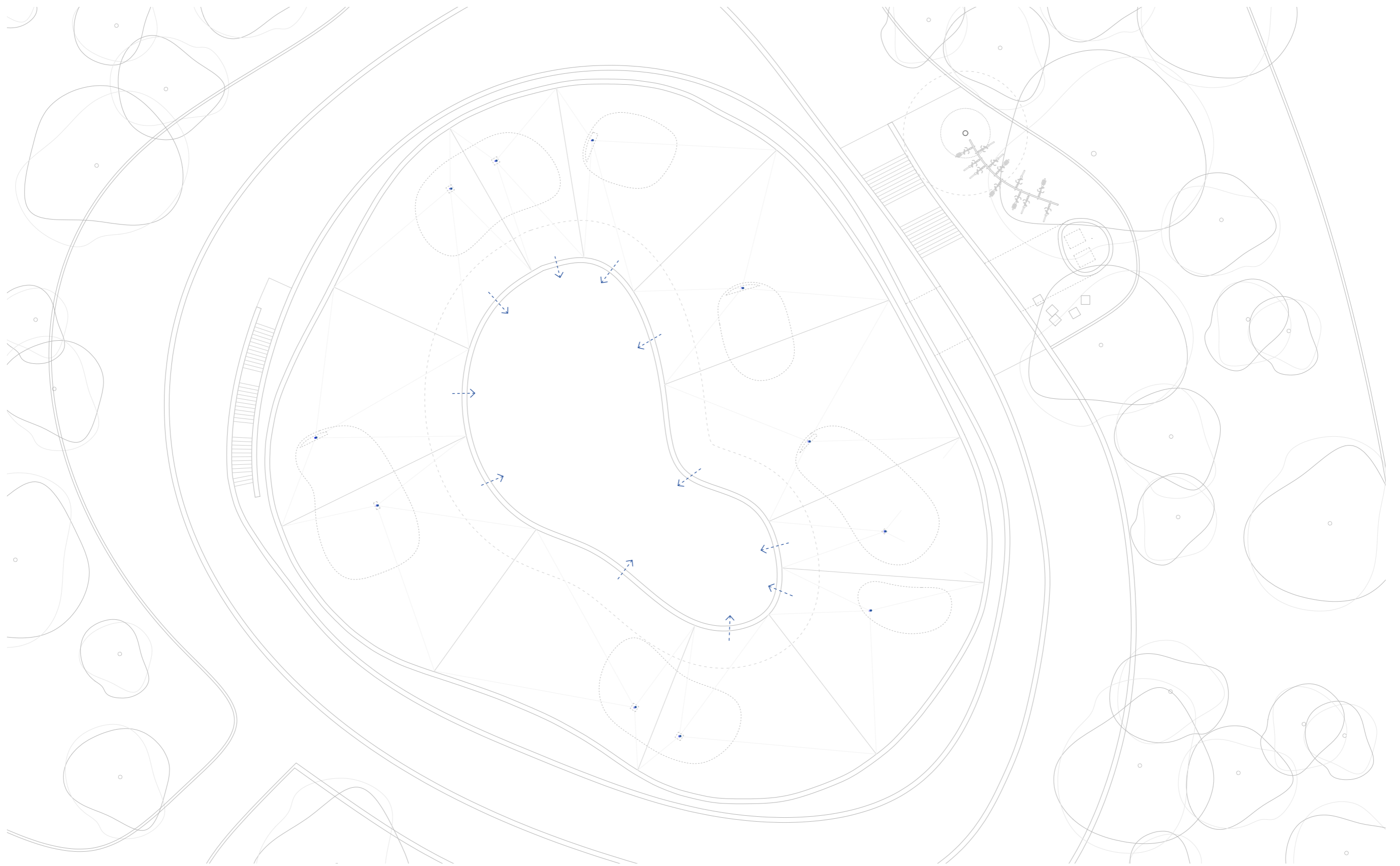
Main diversion pipe is plain PVC, SN-4-series, ring stiffness 4KN/m², according to UNE-EN 1401-1.

Suspended collector is plain PVC, SN-4-series, ring stiffness 2KN/m², according to UNE-EN 1401-1.

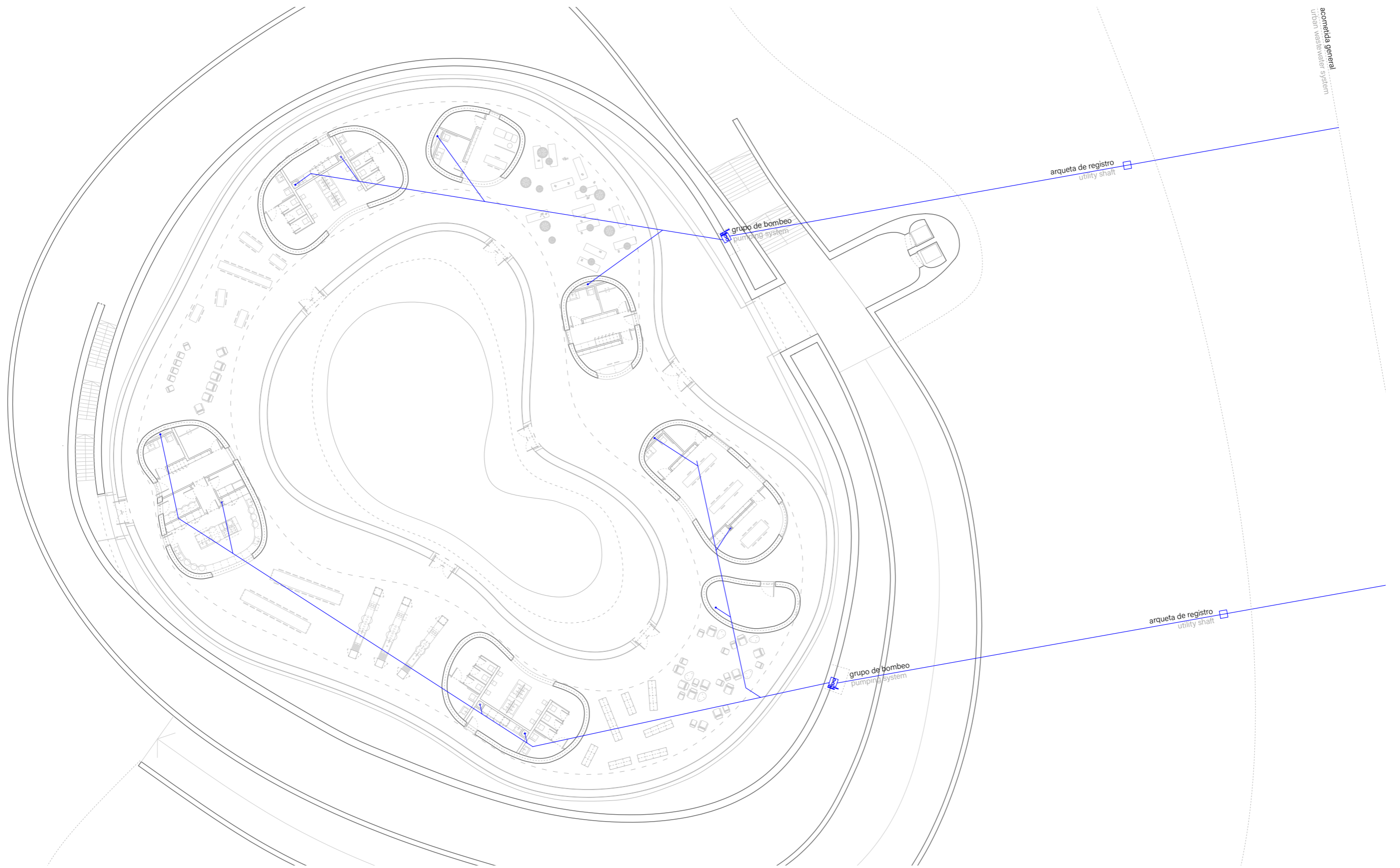
esquemas de instalaciones intallations layouts

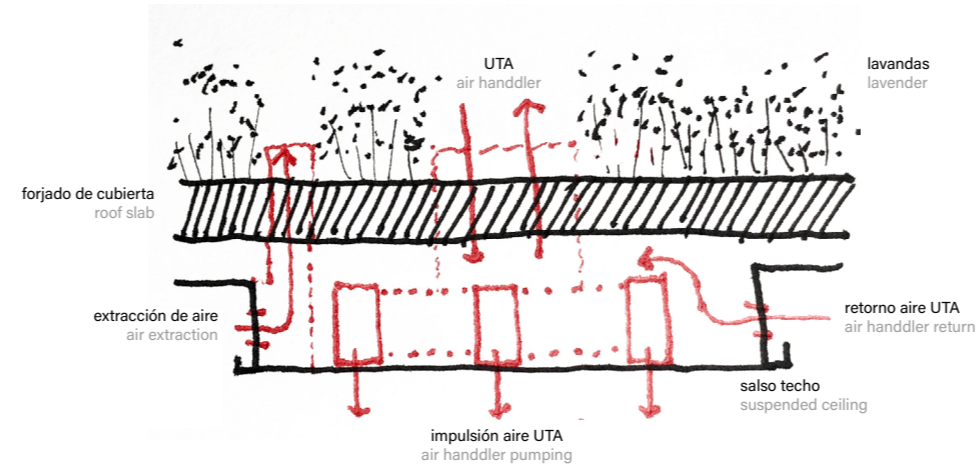


esquemas de instalaciones intallations layouts



esquemas de instalaciones intallations layouts





CLIMATIZACIÓN

Con respecto a la climatización, la mejor opción es la climatización por suelo radiante modo invierno y, debido a la baja humedad, modo refrescante en verano.

De tal manera, por falso techo únicamente concurren los conductos de ventilación (compuesto de extracción y ventilación de aire de aporte). Este aporte de aire limpio se hace mediante UTA (unidades de tratamiento de aire) que lo purifican y filtran, sectorizado por zonas y disponiendo en cubierta unas máquinas de poco perfil (camufladas entre las lavandas).

El sistema va conducido en modo impulsión y recogido (retorno) por plenum (las UTAs se consideran recuperadores de calor), recogiendo aire del retorno (sucio) y reutilizándolo sin renovarlo.

Así pues, en caso de que hubiese mayor humedad en verano, los UTA que se encargarán de regular la humedad para que no condense el suelo refrescante.

No obstante, en las burbujas de baños y baños del resto de burbujas, únicamente hay extracción y ventilación artificial habitual al ser zonas de poca ocupación.

De esta forma, la impulsión de aire en las áreas más grandes se materializa en finas líneas que toma la forma del espacio mientras que la captación del aire se produce por la tabica del falso techo donde se introduce la iluminación indirecta (evitando el mayor contacto de aire impulsado hacia la fachada de cristal).

Esto se consigue gracias al difusor tipo MADEL y conductores de tubos flexibles para adaptarse a las distintas geometrías.

AIR CONDITIONING

Regarding the air conditioning, the better solution lays on radiant flooring for winter and, due to low humidity, cooling mode during summer.

Thus, inside the false ceiling only concur ventilation ducts (formed by extraction and filtered air resupply ventilation). This filtered air resupply is done by air handdlers which purify and filter the indoors air, sectorized by zones and positioning on the roof small framed devices (disguised in between the lavenders).

The system is divided by impulsion and recovery (return) inside plenum (the handdlers are considered heat recovery units), collecting the returning air (dirty) and reusing it without replacing it.

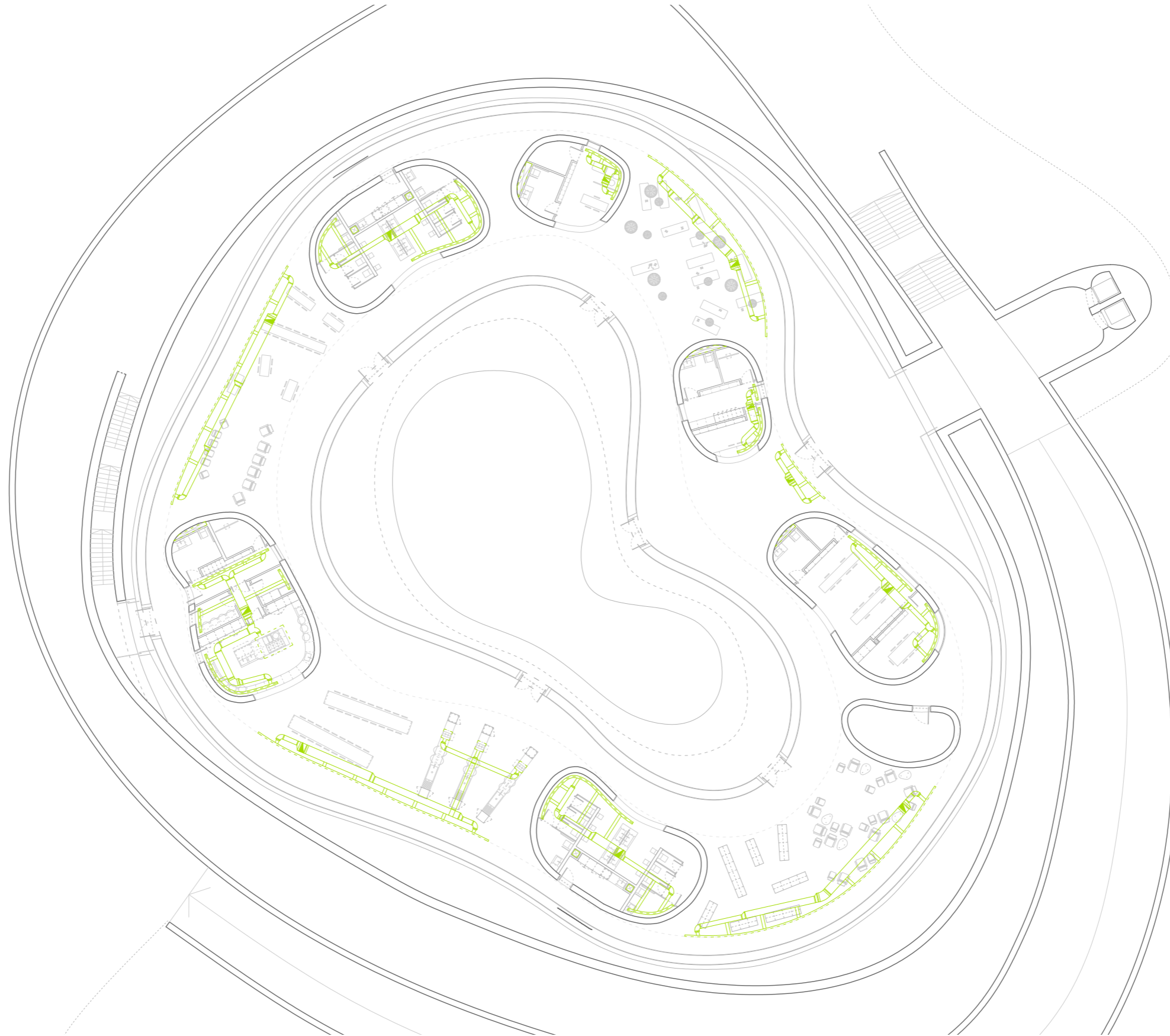
This way, in case of a higher humidity in summer, the air handdlers would regulate the humidity to avoid condensation on the cooling floor system.

However, in the public toilet bubbles and the rest of toilets and showers from the other bubbles, there would be only usual air extraction and ventilation due to its lesser occupancy nature.

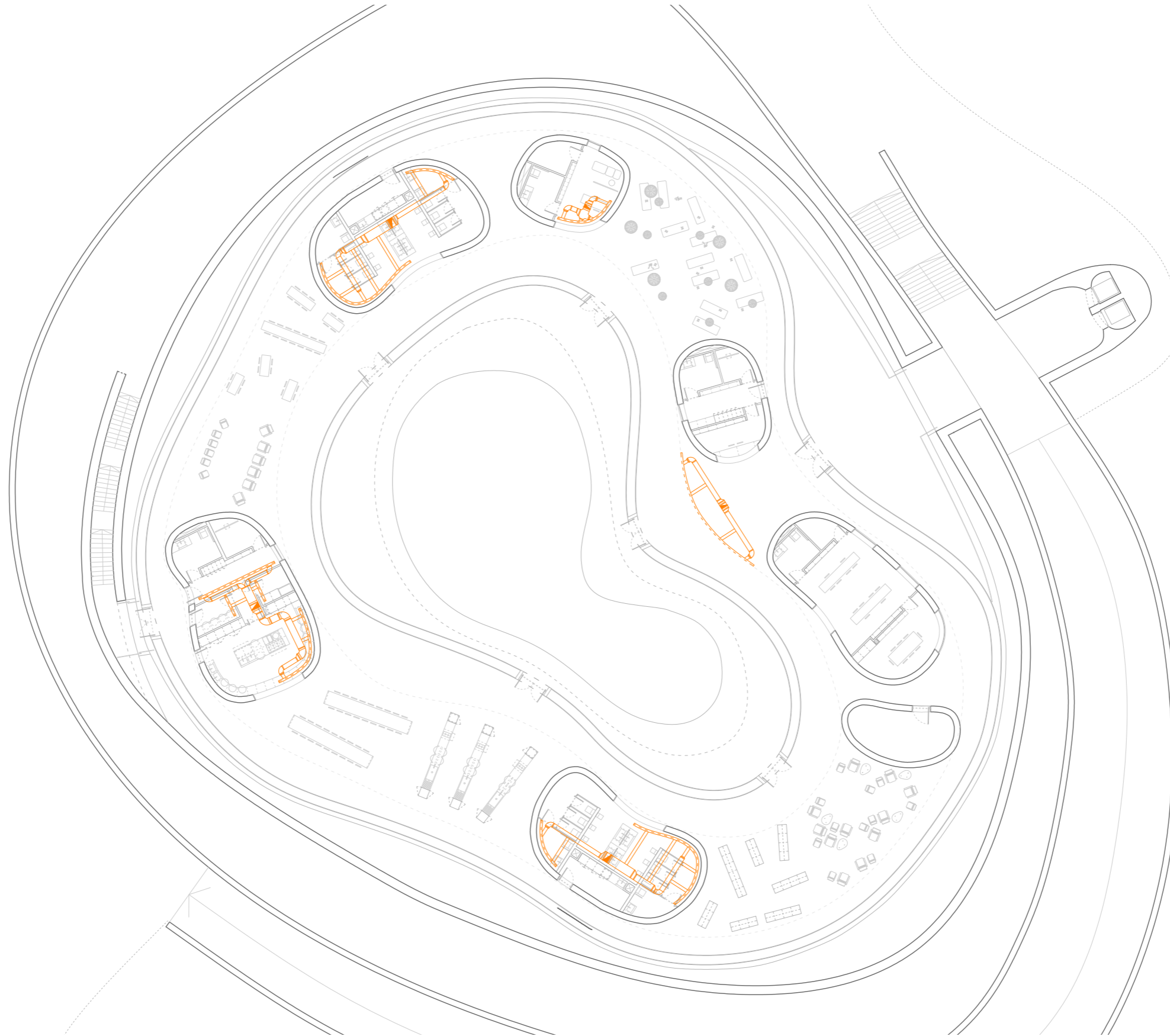
Therefore, the air pumpuing inside the bigger areas is materialized with fine lines which adapt to the space's shape while the air gathering is done on the suspended ceiling hidden side where the indirect illumination is located (avoiding as much impulsed air in contact with the glass façade as possible).

This can be achieved thanks to the MADEL type of diffuser and flexible air pipes so they can addapt to the organic geometry.

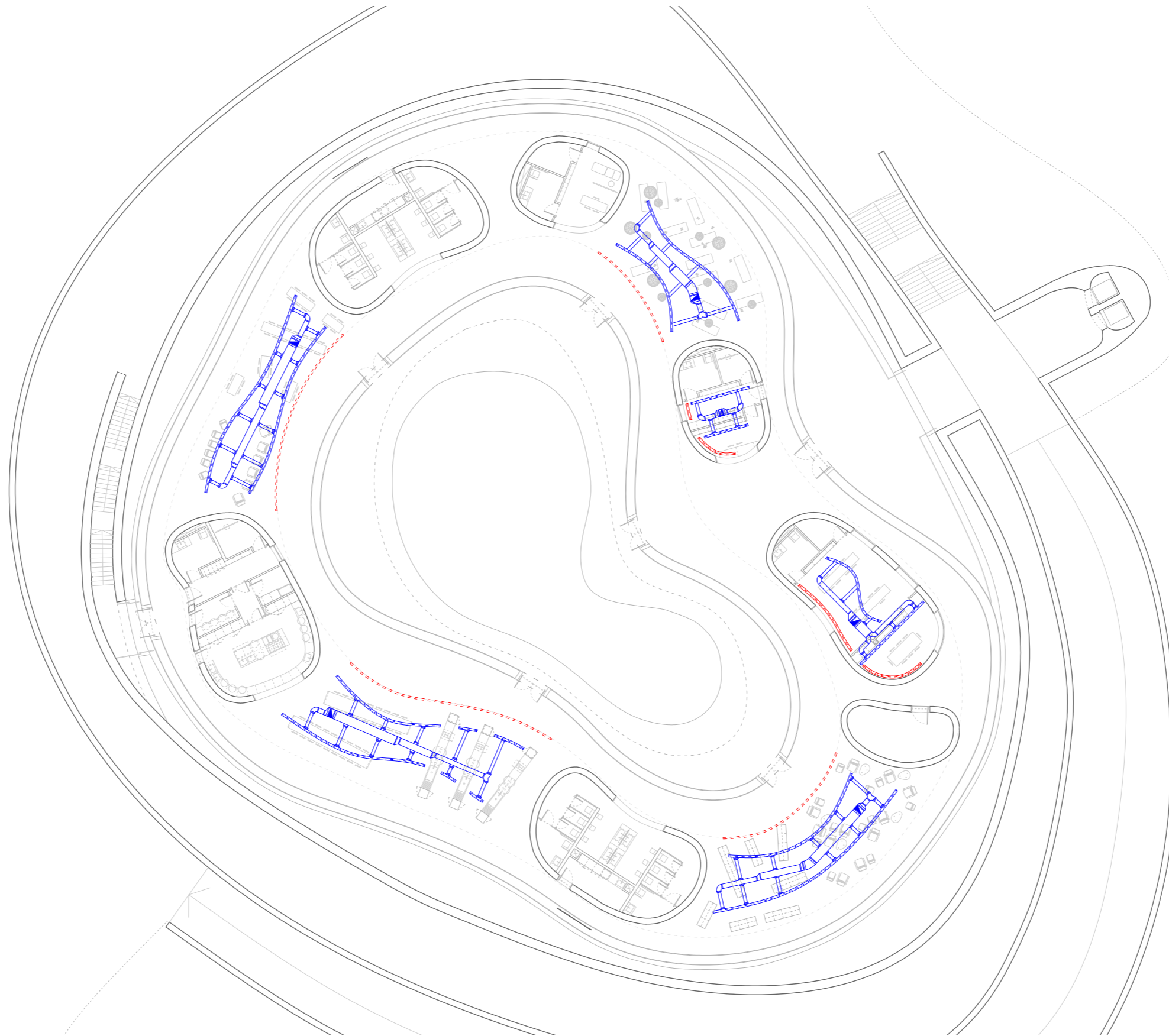
esquemas de instalaciones intallations layouts



esquemas de instalaciones intallations layouts



esquemas de instalaciones intallations layouts



UTA impulsión — air handler impulsion
UTA retorno — air handler recovery

esquemas de normativa regulation framework layouts

SECTORIZACIÓN

Según DB-SI, sección 1, tabla 1.1 "Condiciones de compartimentación en sectores de incendio" y asimilando un uso previsto de pública concurrencia:

La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500m².

Puesto que el centro intergeneracional contiene una superficie construida interior de 1539,69m², se conforma un único sector de incendios.

De todas formas, se llevarán a cabo las medidas recomendadas por el CTE para espacios de mayor superficie:

Evacuación resuelta mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio; los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200MJ/m² y que no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Según DB-SI, sección 1, punto 2, se han de tener en cuenta los siguientes locales de riesgo especial:

Almacén de residuos superficie < 15m²; riesgo bajo
Cocina con potencia instalada > 50kW; riesgo alto (pero contará con un sistema automático de extinción)
Lavanderías, vestuarios de personal < 100m²; riesgo bajo
Sala de calderas con potencia útil nominal P < 200kW; riesgo bajo
Sala de maquinaria climatización; riesgo bajo
Local de contadores; riesgo bajo

PROPAGACIÓN EXTERIOR

Según DB-SI, sección 2, no sería aplicable puesto que se trata de un edificio aislado.

EVACUACIÓN OCUPANTES

Según DB-SI, sección 3, punto 2, el número de ocupación total del centro intergeneracional es de 656 personas.

Espacios generales de circulación 2m²/persona; 1091m² = 541personas.
Aseos y vestuarios generales 3m²/persona; 80 personas.
Almacenes y salas de máquinas 40m²/persona; 1 persona.

Así pues, según la sección 3, punto 3, el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación ha de ser la siguiente:

Para plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50m (alternativo menos de 25m). Pese a que es posible el aumento del 25% del recorrido de evacuación cuando exista una instalación automática de extinción es aplicable, no solo a la longitud total del recorrido y al tramo de recorrido único, sino a cualquier recorrido de evacuación o parte del mismo cuya longitud esté regulada por el DB-SI.

Según el punto 4, cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

sector único single sector		escalera 01 stairs 01	escalera 02 stairs 02
régimen normal regular scheme	ocupación (P) occupancy (P)	328	328
	ancho cálculo (A) calculation width (A)	1,20m	1,20m
	ancho proyecto project width	3,80m	1,50m
hipotesis colapso escalera 01 stair 01 collapse scenariio	ocupación (P) occupancy (P)		656
	ancho cálculo (A) calculation width (A)		1,20m
	ancho proyecto project width		1,50m
hipotesis colapso escalera 02 stair 02 collapse scenariio	ocupación (P) occupancy (P)	656	
	ancho cálculo (A) calculation width (A)	1,20m	
	ancho proyecto project width	3,80m	

Además, como condición para el uso de la escalera 02 en el caso de hipótesis de bloqueo más desfavorable y como marca la tabla 5.1 "Protección de escaleras", en evacuación ascendente (2,80m < h=4,7m < 6 m), es de aplicación que sea protegida. Elementos separadores EI120 y puertas EI₂ 60-C5, sin preocupación por la protección frente a humo al ser una escalera exterior (según Anejo A. Terminología).

Así pues, siendo la hipótesis más desfavorable la de la escalera 02 y teniendo en cuenta la tabla 4.1 "Dimensionado de los elementos de la evacuación":

Las puertas y pasos no deben ser menores que 0,60m, ni exceder de 1,23m (hojas escalera 01 = 1,2+1,2m; hojas escalera 02 = 1,0+1,0m).

Rampas al aire libre A > P/600; 656/600 = 1,09m (actual 4,68m).

Escaleras al aire libre A > P/480; 656/480 = 1,36m (actual escalera 1 3,80m; actual escalera 2 1,50m).

Con respecto a la evacuación de personas con discapacidad, según el punto 9 para uso de pública concurrencia siendo la altura menor a 10m (altura actual 4,7m), este apartado no es de aplicación.

COMPROBACIÓN ESPACIO EXTERIOR SEGURO

Según el Anejo A "Terminología", un espacio exterior seguro es aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos 0,5Pm² dentro de la zona delimitada con un radio 0,1P m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida.

Zona delimitada 0,5Pm² = 0,5*656 = 328m²
Radio 0,1Pm = 0,1*656 = 65,6m

Así pues, el espacio inmediato a la salida 01 cumple la normativa, y la salida 02 al ser escaleras abiertas directamente al exterior, automáticamente cumple con la protección.

SECTIONING

According to the spanish normative about fire safety DB-SI, section 1, table 1.1 "Conditions of partitioning in fire sectors" and adapting a publicly trafficked use:

The built area of each fire sector must not exceed 2,500m².

Since the crossgenerational centre has a built indoors surface of 1539,69m², a single fire sector is constituted.

Anyways, the following suggested measures by the spanish normative CTE for bigger spaces will be taken upon:

Evacuation resolved through plant exits that communicate with a minimum risk sector through independent hallways, or through building exits; the cladding materials are B-s1, d0 on walls and ceilings and BFL-s1 on floors; the density of the fire load due to the cladding materials and the fixed furniture does not exceed 200MJ / m2 and there is no habitable zone above said spaces.

PREMISES OF SPECIAL RISK

According to DB-SI, section 1, point 2, the following places of special risk must be taken into account:

Waste storage area < 15m²; low risk.
Kitchen with installed power > 50kW; high risk (but will have an automatic extinguishing system).
Laundries, staff changing rooms < 100m²; low risk.
Boiler room with nominal useful power P < 200kW; low risk.
Air conditioning machinery room; low risk.
Counter premises; low risk.

EXTERNAL PROPAGATION

According to DB-SI, section 2, it is not of application since the crossgenerational centre is an isolated building.

EVACUATION OF OCCUPANTS

According to DB-SI, section 3, point 2, the total occupation number of the intergenerational center is 656 people.

General circulation spaces 2m² / person; 1091m² = 541people.
General toilets and changing rooms 3m² / person; 80 people.
Warehouses and machine rooms 40m² / person; 1 person.

Therefore, according to section 3, point 3, the number of exits and the length of the evacuation routes must be as follows:

For plants or rooms that have more than one floor exit or room exit respectively, the length of the evacuation routes to any floor exit must not exceed 50m (alternatively, less than 25m). Although a 25% increase in the evacuation route is possible when there is an automatic extinguishing installation, it is applicable, not only to the total length of the route and to the single route section, but to any evacuation route or part of it whose length is regulated by DB-SI.

According to point 4, when in an area, in an enclosure, on a floor or in the building, there must be more than one exit, also considering forced passage points as such, the distribution of the occupants among them for calculation purposes must be done assuming one of them is unusable, under the most unfavorable hypothesis.

sector único single sector		escalera 01 stairs 01	escalera 02 stairs 02
régimen normal regular scheme	ocupación (P) occupancy (P)	328	328
	ancho cálculo (A) calculation width (A)	1,20m	1,20m
	ancho proyecto project width	3,80m	1,50m
hipotesis colapso escalera 01 stair 01 collapse scenariio	ocupación (P) occupancy (P)		656
	ancho cálculo (A) calculation width (A)		1,20m
	ancho proyecto project width		1,50m
hipotesis colapso escalera 02 stair 02 collapse scenariio	ocupación (P) occupancy (P)	656	
	ancho cálculo (A) calculation width (A)	1,20m	
	ancho proyecto project width	3,80m	

Furthermore, as a condition for the use of stairs 02 in the case of the most unfavorable blocking hypothesis and as indicated in table 5.1 "Stair protection", in ascending evacuation (2.80m < h = 4.7m < 6m), it must be of protected nature. Separating elements EI120 and doors EI₂ 60-C5, without any concern for protection against smoke as it is an external staircase (according to Annex A. Terminology).

Thus, being the most unfavorable hypothesis that of the stairway 02 and taking into account table 4.1 "Dimensioning of the evacuation elements":

Doors and steps must not be less than 0.60m, nor exceed 1.23m (curtain 01 = 1.2 + 1.2m; curtain 02 = 1.0 + 1.0m).

Outdoor ramps A> P / 600; 656/600 = 1.09m (current 4.68m).

Outdoor stairs A> P / 480; 656/480 = 1.36m (current staircase 01 3.80m; current staircase 02 1.50m).

Regarding the evacuation of people with disabilities, according to point 9 for public use and the height being less than 10m (current height 4.7m), this section is not applicable.

SAFE OUTDOOR SPACE CHECK

According to Annex A "Terminology", a safe outdoor space is one in which the evacuation of the building's occupants can be terminated, because it meets the following conditions:

This condition can be considered to be fulfilled when the exterior space has, in front of each building exit that communicates with it, an area of at least 0.5Pm² within the delimited area with a radius 0.1P m from the exit of building, where P is the number of occupants whose evacuation is foreseen by said exit.

Delimited area 0.5Pm² = 0.5 * 656 = 328m²
Radius 0.1Pm = 0.1 * 656 = 65.6m

Thus, the immediate space to exit 01 complies with the regulations, and exit 02 being stairs open directly to the outside, automatically complies with the protection.

esquemas de normativa regulation framework layouts

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

Según DB-SI, sección 4, tabla 1.1 "Dotación de instalaciones de protección contra incendio", son de disposición los siguientes equipos:

En general:

Extintores 21a-113b: en recorridos de evacuación cada 15m y en locales de riesgo especial.

Instalación automática de extinción en cocinas de potencia instalada mayor a 50kW.

En lugares de pública concurrencia:

Boca de incendio equipada cuando la superficie construida excede de 500m² (actual de 1539,69m²; es de aplicación).

Columna seca si la altura de evacuación excede los 24m (actual de 4,6m; no es de aplicación).

Sistema de alarma cuando la ocupación excede de 500 personas (actual de 656 personas; es de aplicación siendo el sistema apto para emitir mensajes por megafonía).

Sistema de detección de incendio si la superficie construida excede de 1000m² (actual de 1539,69m²; es de aplicación).

INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

Según DB-SI, sección 5, punto 1.1 "Aproximación a los edificios", se ha de asegurar que la anchura mínima libre sea de 3,5m, la altura mínima libre o gálido de 4,5m y la capacidad portante del vial de 20kN/m².

Es por esto que propone el espacio a cota 0,0m de la escalera 01 como lugar de llegada para los vehículos de los bomberos.

Con respecto al entorno del edificio, para una altura de evacuación menor a 9,0m (actual de 4,6m), este apartado no es de aplicación.

ACCESIBILIDAD DE RAMPAS

Según SUA, sección 4, los itinerarios cuya pendiente exceda el 4% se consideran rampas.

Rampa 01: recorrido 25,85m; altura salvada 1m; inclinación 3,9%.

Rampa 02: recorrido 115,35m; altura salvada 4,7m; inclinación 4%.

Por lo tanto, no se ha de tener ninguna consideración de accesibilidad.

ACCESIBILIDAD DE ESCALERAS

Según SUA, sección 4, las escaleras de uso general cumplirán las siguientes indicaciones:

Huellas de 28cm como mínimo y contrahuellas de 17,5cm como máximo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25m y la anchura mínima para ocupación mayor de 100 personas sera de 1,1m. Las escaleras que salven una altura mayor que 1,2m dispondrán de pasamanos en ambos lados.

Además, la huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54\text{ cm} \leq 2C + H \leq 70\text{ cm}$.

Escalera 01: anchura 3,8m; altura salvada 3,6m; huella 30cm; 2 tramos de 10 huellas + 1 meseta intermedia; contrahuella 16,3cm; número de contrahuellas 22; $2C + H = 0,626\text{cm}$.

Escalera 02: anchura 1,5m; altura salvada 4,6m; huella 30cm; dos tramos de 9 huellas, un tramo de 7 huellas y 3 mestas intermedias; contrahuella 16,4cm; número de contrahuellas 28; $2C + H = 0,628\text{cm}$.

PROTECTION FACILITIES

According to DB-SI, section 4, table 1.1 "Provision of fire protection facilities", the following equipment must be available:

Generally:

Fire extinguishers 21a-113b: at evacuation routes every 15m and in places of special risk.

Automatic extinguishing installation in kitchens with installed power greater than 50kW.

In public places:

Equipped fire hydrant when the constructed area exceeds 500m² (current 1539.69m²; it is applicable).

Dry column if the evacuation height exceeds 24m (current 4.6m; not applicable).

System when alarm occupancy exceeds 500 people (currently 656 people; it is applicable, the system being capable of issuing messages over the public address system).

Fire detection system if the built surface exceeds 1000m² (current 1539.69m²; it is applicable).

FIREFIGHTER INTERVENTION

According to DB-SI, section 5, point 1.1 "Approach to buildings", it must be ensured that the minimum free width is 3.5m, the minimum free height 4.5m and the bearing capacity of the road 20kN/m².

This is why the space in front of stair 01 at 0.0m level is proposed as the arrival point for the fire brigade vehicles.

Regarding to to the surroundings of the building, for an evacuation height of less than 9.0m (currently 4.6m), this section is not applicable.

SLOPES' ACCESSIBILITY

According to SUA, section 4, itineraries whose slope exceeds 4% are considered ramps.

Slope 01: route 25.85m; saved height 1m; tilting 3.9%.

Slope 02: route 115.35m; height saved 4.6m; tilting 4%.

Therefore, no accessibility considerations are to be taken.

STAIRS' ACCESSIBILITY

According to SUA, section 4, stairs for general use shall comply with the following indications:

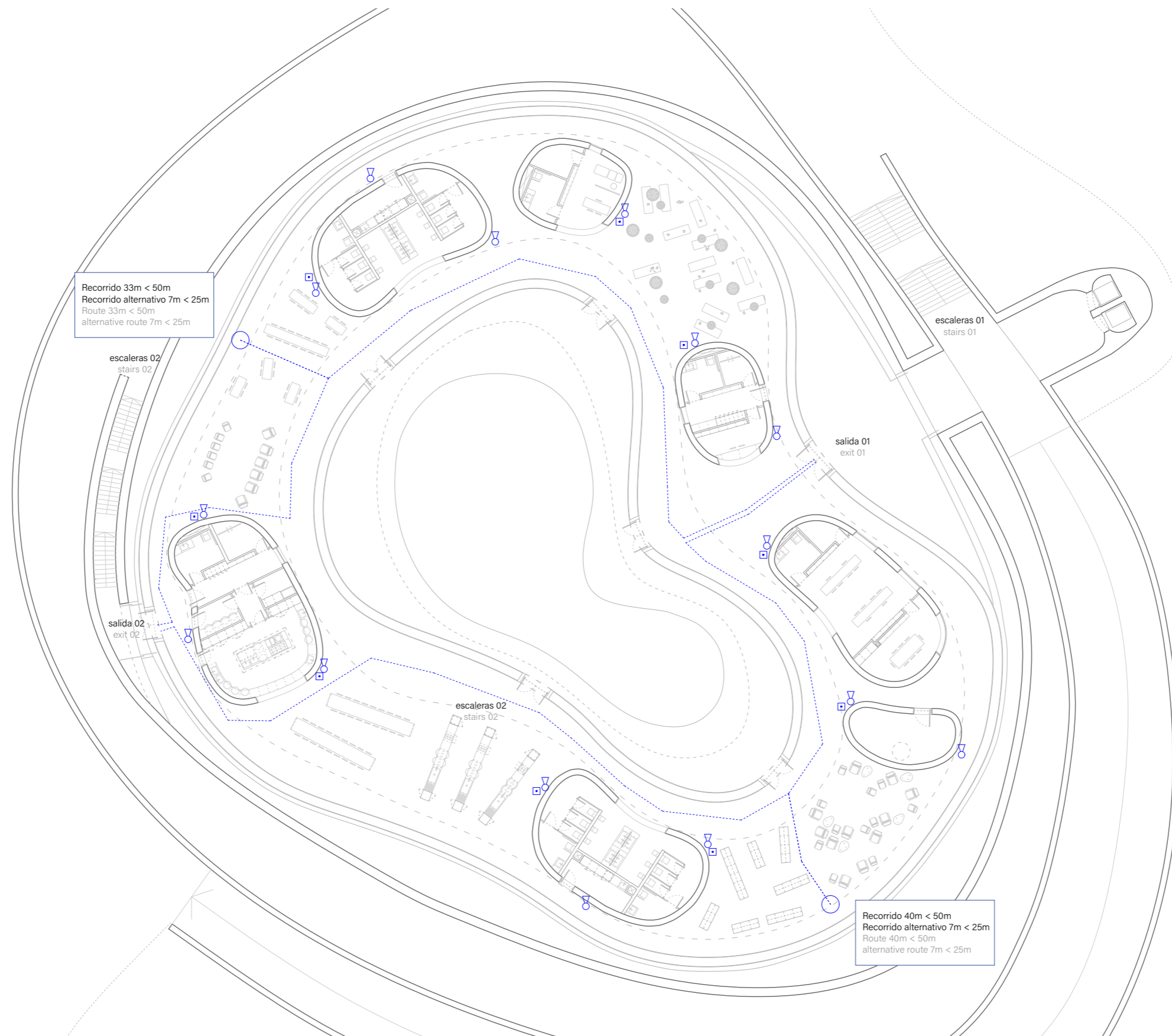
Rungs 28cm minimum and risers 17.5cm maximum. The maximum height that a section can save is 2.25m and the minimum width for occupancy greater than 100 people will be 1.1m. Stairs with a height greater than 1.2m will have handrails on both sides.

Furthermore, the rung H and the riser C will meet the following relationship along the same stair: $54\text{ cm} \leq 2C + H \leq 70\text{ cm}$.

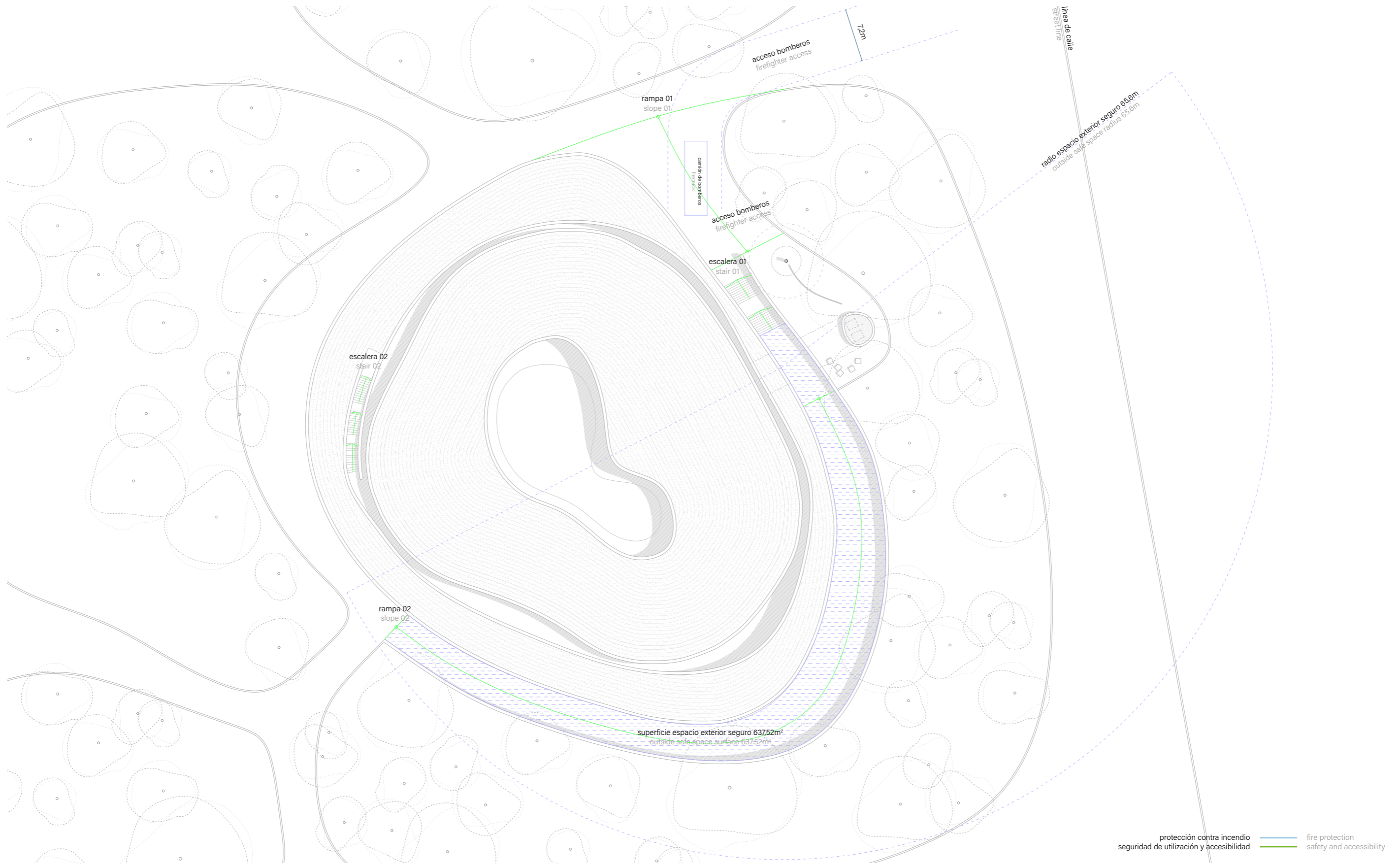
Stair 01: width 3.8m; height saved 3.6m; footprint 30cm; 2 sections of 10 rungs + 1 intermediate plateau; riser 16.3cm; number of risers 22; $2C + H = 0.626\text{cm}$.

Stair 02: width 1.5m; saved height 4.6m; footprint 30cm; two sections of 9 rungs, a section of 7 rungs and 3 intermediate plateaus; riser 16.4cm; number of risers 28; $2C + H = 0.628\text{cm}$.

esquemas de normativa regulation framework layouts



esquemas de normativa regulation framework layouts



recorridos de evacuación y accesibilidad a cota de calle
evacuation routes and accessibility at street level

escala 1/400
scale 1/400

la estructura the structure

consideraciones estructurales previas preliminary structural remarks

La arquitectura es una disciplina que está íntimamente relacionada con el medio ambiente pues no solo consume de sus recursos sino que también ocupa su espacio. Es por eso que como arquitectos y personas se tiene el deber de minimizar el impacto ecológico que generan los materiales sobre todo en su producción.

En este caso, y debido al carácter educativo del proyecto, se han tomado las siguientes decisiones estructurales por su carácter único y especial, teniendo en cuenta en todo momento que la cantidad de hormigón que sería necesario para llevar a cabo este proyecto no sería viable, sosteniblemente hablando, en la realidad.

En segundo plano, y por sus otras peculiaridades estructurales, se lleva el cálculo de la estructura a un plano más conceptual y secundario, intentando resolver el esqueleto del proyecto lo más adecuadamente posible.

Architecture is a discipline closely related to the environment as it not only consumes its resources but also occupies its space. That is why as architects and individuals we have a duty to minimize the ecological impact generated by materials, especially in their production.

In this case, and due to the educational character of the project, the following structural decisions have been made due to its unique and special nature, taking into account at all times that the amount of concrete that would be necessary to carry out this project would not be viable, sustainably speaking, in reality.

On another note, and due to its other structural peculiarities, the calculation of the structure is taken to a more conceptual and secondary plane, trying to solve the skeleton of the project as correspondingly as possible.



El aislamiento sísmico es un método de tecnología punta donde la estructura superior se separa de la cimentación introduciendo un sistema intermedio que deja mover libremente la estructura superior.

En términos simplificados, si la estructura flota sobre la cimentación, en caso de movimiento del terreno, éste no tendrá efectos sobre la estructura.

Teniendo en cuenta que la separación completa de la estructura solo ocurre en un sistema ideal, en la realidad es necesario tener un soporte vertical que transmitan las cargas a la cimentación.

El objetivo fundamental de este sistema es disipar principalmente las acciones de sismo y viento que exigen un diseño estructural lateral especial. En caso de sismo, la carga lateral no es controlable y por tanto no es práctico el diseño de una estructura para demandas sísmicas indefinidas, por lo que se hace una estimación de las necesidades de movimiento teniendo en cuenta casos previos y, así, intentar controlar el desplazamiento del edificio.



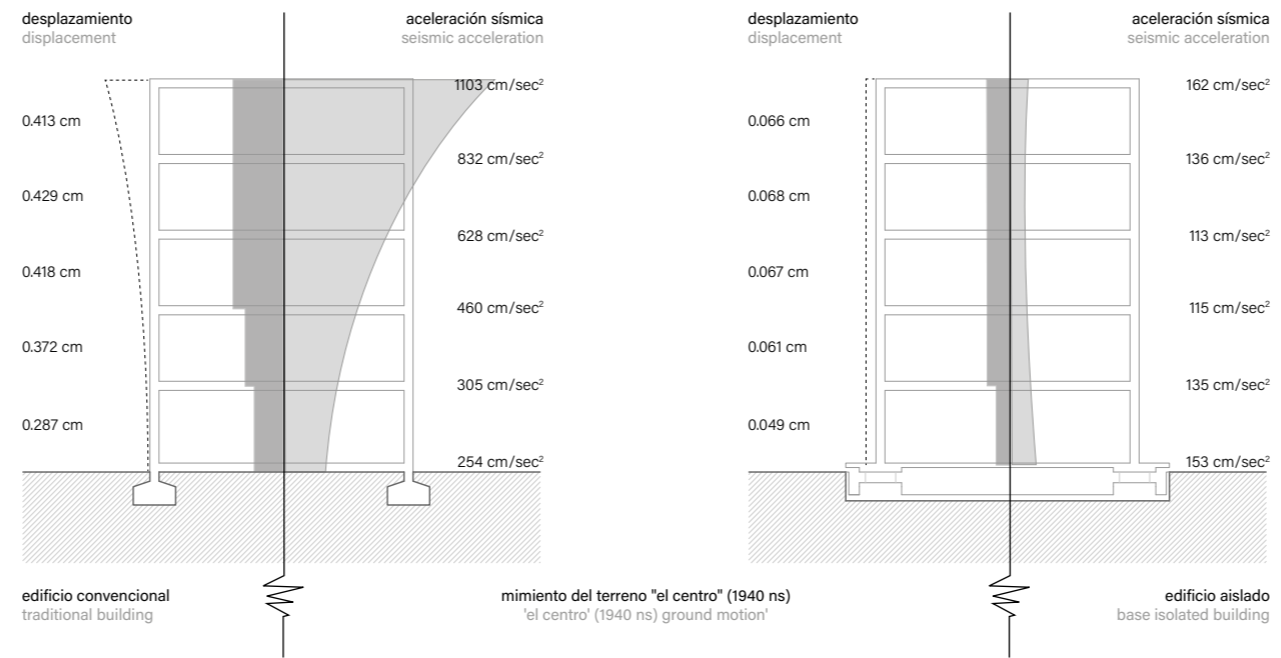
Seismic isolation is a state-of-the-art method where the upper structure is separated from the foundation by introducing an intermediate system that allows the superstructure to move freely.

In simplified terms, if the structure floats over the foundation, in case of ground movement, this will have no effect on the structure.

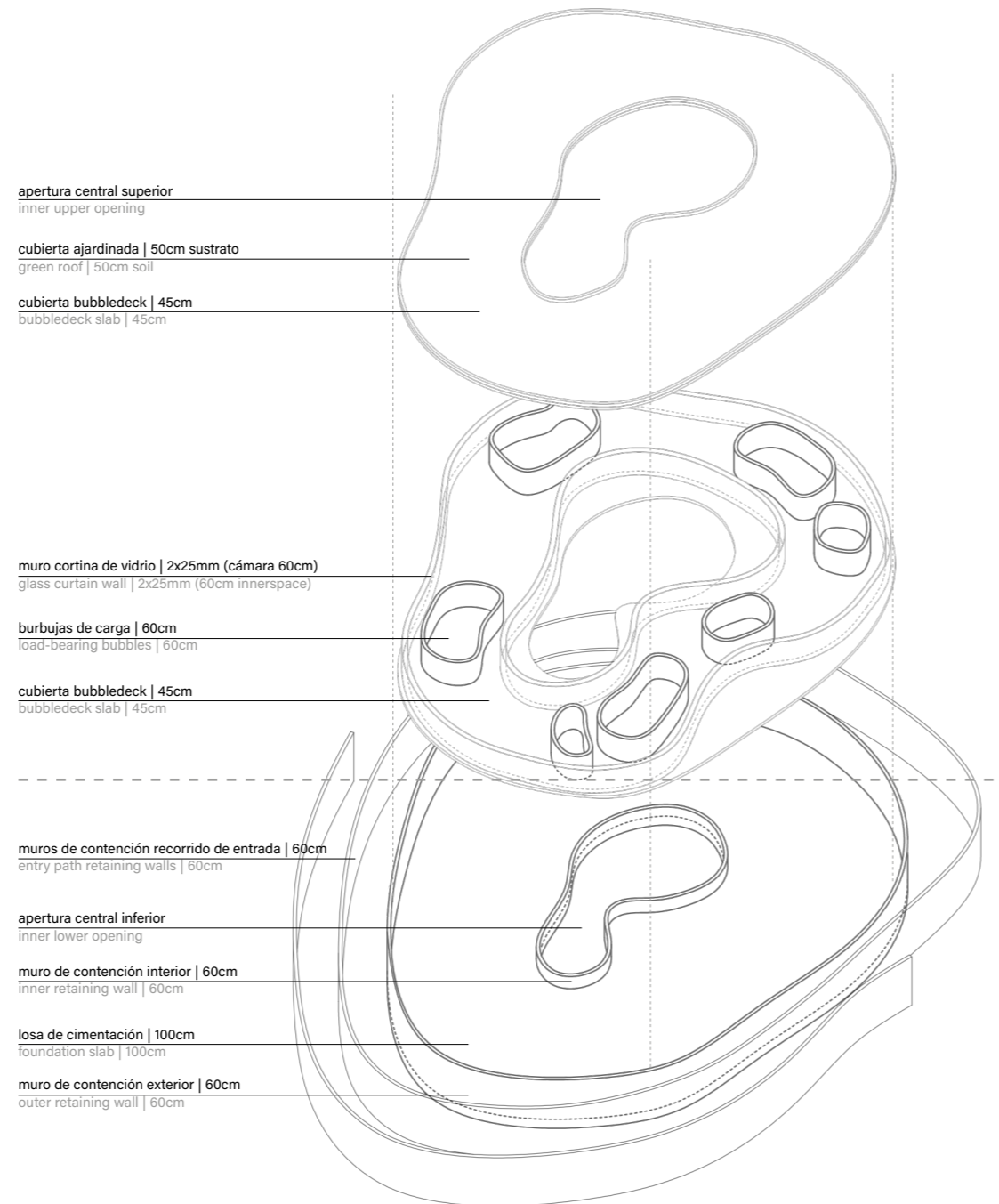
Taking into account that the complete separation of the structure only occurs in an ideal system, in reality it is necessary to have a vertical support that transfers the loads to the base.

The main objective of this system is mainly to dissipate earthquake and wind actions that require a special lateral structural design. In the event of an earthquake, the lateral load is not controllable and therefore the design of a structure for undefined seismic demands is not practical, so an estimate of the movement needs is made taking into account previous cases and, thus, trying to control the displacement of the building.

singularidades sísmicas seismic singularities



componentes estructurales structural items



El Centro Intergeneracional está dividido en dos estructuras diferentes.

Subestructura: El muro de contención y losa de cimentación.
Supraestructura: Los forjados y burbujas tipo muro de carga.

Entre ambas se colocarían los tambores sísmicos LRB.

Primero habría que calcular la estructura superior, modelizando los tambores sísmicos como zapatas puntuales para calcular las cargas que llegarían a cada una.

Luego, se calcularía el contenedor de muros y losa con las cargas puntuales de cada zapata y los coeficientes de balasto para ambas losas y muros más indicados dependiendo de la composición del suelo.

The Daytime Cross-generational Centre is divided into two different structures.

Substructure: The retaining wall and foundation slab.
Suprastructure: Load-bearing wall-type bubbles and slabs.

Between them the LRB base isolators would be placed.

First, the upper structure would have to be calculated, modeling the isolators as point footings to calculate the loads that would reach each one.

Then, the container of walls and slab would be calculated with the point loads of each footing and the ballast coefficients for both the slab and walls with the most indicated coefficients depending on the soil's composition.

componentes estructurales structural items

El sistema de cubierta BubbleDeck es una solución que ahorra volumen de hormigón en una losa, aliviándola, mejorando el diseño y la ejecución de las construcciones y reduciendo los costos globales.

Mediante la introducción de esferas plásticas huecas entre las dos capas de mallas de acero se elimina el hormigón redundante que no tiene efecto estructural en la losa, reduciendo significativamente su peso entre un 25% y un 35% con respecto a losas de hormigón armado, permitiendo mayores vanos y reduciendo la sección de los muros y las sobrecargas en la cimentación del edificio.

BubbleDeck se comporta como un losa maciza biaxial en cualquier dirección. La zona de tracción y compresión no está influenciada por los huecos conformados por las esferas. Las fuerzas se distribuyen libremente sin singularidades en la estructura tridimensional y el hormigón funciona efectivamente.

Esfuerzos cortantes: Con respecto a los fuerzas de flexión dan valores de 80% comparado con losa maciza de la misma altura, y para esfuerzo de punzonamiento, resultados del 90%.

Esfuerzos de flexión: La rigidez de flexión de las losas BubbleDeck es de 0,90 comparado con la losa maciza (prácticamente mismo comportamiento), pero ya que el peso de la losa desciende hasta casi un 35% con respecto a las losas de HA, la flexión será considerablemente menor.

Anclaje: Las esferas no tienen influencia en el anclaje de la losa. Los valores son exactamente iguales que para la losa maciza.

The BubbleDeck system is a solution that saves volume of concrete in a slab, lightening it, improving the design and execution of its construction and reducing overall costs.

By introducing hollow plastic spheres between the two layers of steel meshes, redundant concrete that has no structural effect on the slab is eliminated, significantly reducing its weight between 25% and 35% comparing to reinforced concrete slabs, allowing greater spans and reducing the section of the walls and the surcharges in the foundation of the building.

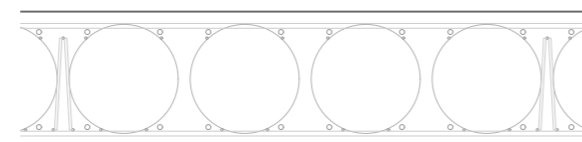
BubbleDeck behaves like a biaxial solid slab in any direction. The tension and compression zone is not influenced by the gaps formed by the spheres. The forces are freely distributed without singularities in the three-dimensional structure and the concrete works effectively.

Shear forces: Regarding bending forces, a value of 80% compared to solid slab of the same height is considered, and for punching stress, results of 90%.

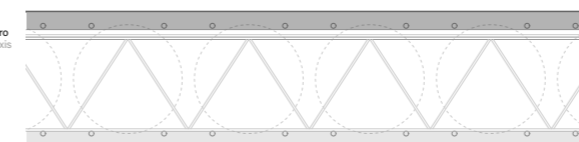
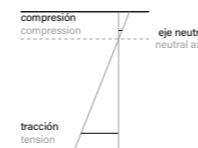
Bending stresses: The bending stiffness of BubbleDeck slabs is 0.90 compared to solid slabs (practically the same behavior), but since the weight of the slab decreases up to almost 35% compared to HA slabs, the deflection will be considerably smaller.

Anchoring: The spheres have no influence on the anchoring of the slab. The values are exactly the same as solid slabs.

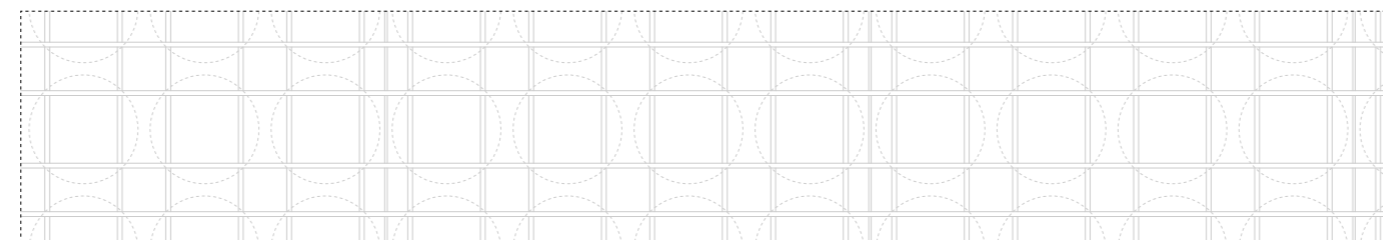
tipo type	espesor de losa (mm) slab width (mm)	diámetro de las esferas (mm) sphere diameters (mm)	tramos (m) spans (m)	peso propio (kg/m ²) inherent weight (kg/m ²)	dimensión del acero (mm) steel bars size (mm)
BD230	230	180	7-10	370	10-12/100
BD280	280	225	8-12	460	12-18/125
BD340	340	270	9-14	550	14-20/150
BD390	390	315	10-16	640	16-26/175
BD450	450	360	11-18	730	18-25/200



sección longitudinal de la cubierta bubbledeck
direction one section of the bubbledeck slab
escala 1/25
scale 1/25



sección transversal de la cubierta bubbledeck
direction two section of the bubbledeck slab
escala 1/25
scale 1/25



disposición en planta de las mallas de acero y las esferas
layout of steel meshes and spheres
escala 1/25
scale 1/25

ACCIONES PERMANENTES

Según la normativa de Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación (DB-SE-AE), sección 2 "Acciones permanentes" hay que tener en cuenta, para este proyecto, dos puntos:

1. Peso propio:

1.01. El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

1.02. El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

1.03. En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a $1,2 \text{ kN/m}^2$ y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida. Como valor de dicha carga equivalente se podrá adoptar el valor del peso por metro cuadrado de alzado multiplicado por la razón entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada. En el caso de tabiquería más pesada, ésta podrá asimilarse al mismo valor de carga equivalente uniforme citado más un incremento local, de valor igual al exceso de peso del tabique respecto a $1,2 \text{ kN}$ por m^2 de alzado.

En general, en viviendas bastará considerar como peso propio de la tabiquería una carga de $1,0 \text{ kN}$ por cada m^2 de superficie construida.

1.04. Si se procede por medición directa del peso de la tabiquería proyectada, deberán considerarse las alteraciones y modificaciones que sean razonables en la vida del edificio.

1.05. El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga. En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

1.06. El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

2. Acciones del terreno:

2.01. Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C.

PERMANENT LOADS

According to the regulations on Structural Safety - Actions in Building (DB-SE-AE), section 2 "Permanent actions", two points must be taken into account for this project:

1. Own weight:

1.01. The building's own weight to take into account is that of the structural elements, the enclosures and separating elements, the partitions, all types of carpentry, coatings (such as flooring, trim, plastering, false ceilings), fillings (such as earthworks) and permanent equipment.

1.02. The characteristic value of the construction's self-weight elements will be determined, in general, as their average value obtained from the nominal dimensions and the average specific weights. Annex C includes the weights of materials, products and typical construction elements.

1.03. In case of ordinary partitions whose weight per square meter does not exceed 1.2 kN/m^2 and whose distribution on the floor is substantially homogeneous, their own weight may be assimilated to a uniformly distributed equivalent load. As a value of said equivalent load, the value of the weight per square meter of elevation multiplied by the ratio between the partition surface and that of the plant considered may be adopted. In the case of heavier partitions, this may be assimilated to the same value of the aforementioned uniform equivalent load plus a local increase, equal to the excess weight of the partition with respect to 1.2 kN per m^2 of elevation.

In general, in homes it will be sufficient to consider a load of 1.0 kN per m^2 of built surface as the own weight of the partition.

1.04. If proceeding by direct measurement of the weight of the projected partition, the alterations and modifications that are reasonable in the life of the building must be considered.

1.05. The weight of the façades and heavy partitioning elements, treated as a local action, will be assigned as load to those elements that will unequivocally support them, taking into account, where appropriate, the possibility of distribution to adjacent elements and the effects of arches of download. In the event of continuity with lower floors, it must be considered, on the element's safety side, that its entire weight gravitates on itself.

1.06. The characteristic value of the equipment and fixed installations' own weight, such as collective boilers, transformers, lifting devices, or cooling towers, must be defined in accordance with the values provided by the suppliers.

2. Soil actions:

2.01. The actions derived from the thrust of the ground, both those derived from its weight and from other actions that act on it, or actions due to its displacements and deformations, are evaluated and treated according to the DB-SE-C established.

ACCIONES VARIABLES

Según la normativa de Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación (DB-SE-AE), sección 3 "Acciones variables" hay que tener en cuenta, para este proyecto, tres puntos:

1. Sobrecargas de uso:

1.01. La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

1.02. La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

Estas sobrecargas de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente y se adoptarán como valores característicos los de la tabla 3.1 "Valores característicos de las sobrecargas de uso".

2. Viento:

2.01. La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

2.02. Las disposiciones de este Documento Básico no son aplicables a los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En estos casos, las presiones del viento se deben establecer a partir de datos empíricos disponibles.

2.03. En general, los edificios ordinarios no son sensibles a los efectos dinámicos del viento. Este Documento Básico no cubre las construcciones de esbeltez superior a 6, en las que sí deben tenerse en cuenta dichos efectos.

3. Nieve:

3.01. 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.

3.02. 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.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse: $q_n = \mu \cdot s_k$

Siendo μ el coeficiente de forma de la cubierta (valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30°), y s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según la tabla 3.5.2. "Carga de nieve sobre un terreno horizontal" (basada en ciudades españolas, por lo que se interpolarán los valores).

VARIABLE LOADS

According to the regulations on Structural Safety - Actions in Building (DB-SE-AE), section 3 "Variable actions", three points must be taken into account for this project:

1. Use overloads:

1.01. The use overload is the weight of everything that can weigh on the building due to its use.

1.02. The overload of use due to heavy equipment, or the accumulation of materials in libraries, warehouses or industries, is not included in the values contemplated in this Basic Document, and must be determined in accordance with the values of the supplier or the requirements of the property.

These use overloads can be simulated by applying a uniformly distributed load and the characteristic values in table 3.1 "Characteristic values of use overloads" will be adopted.

2. Wind:

2.01. The distribution and value of the pressures exerted by the wind on a building and the resulting forces depend on the shape and dimensions of the building, on the characteristics and permeability of its surface, as well as on the direction, of the intensity and gust of the wind.

2.02. The provisions of this Basic Document do not apply to buildings located at altitudes above 2,000 m. In these cases, the wind pressures must be established from available empirical data.

2.03. In general, ordinary buildings are not sensitive to the dynamic effects of the wind. This Basic Document does not cover constructions with a slenderness greater than 6, in which these effects must be taken into account.

3. Snow:

3.01. The distribution and intensity of the snow load on a building, or in particular on a roof, depends on the climate of the place, the type of precipitation, the relief of the environment, the shape of the building or roof, the effects of the wind, and of the thermal exchanges in the exterior walls.

3.02. The load models in this section only cover the cases of the natural deposit of snow. On roofs accessible to people or vehicles, possible accumulations due to artificial snow redistribution should be considered. Likewise, the particular construction conditions that facilitate the accumulation of snow must be taken into account.

As value of snow load per unit area in horizontal projection, q_n , can be taken: $q_n = \mu \cdot s_k$

Where μ is the shape coefficient of the roof (value of 1 for roofs with an inclination less than or equal to 30°), and s_k the characteristic value of the snow load on a horizontal ground according to table 3.5.2. "Snow load on horizontal terrain" (based on Spanish cities, so the values will be interpolated).

ACCIONES ACCIDENTALES

Según la normativa de Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación (DB-SE-AE), sección 3 "Acciones accidentales" hay que tener en cuenta, para este proyecto, los siguientes puntos:

1. Sismo:

1.01. Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE-02, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

2. Incendio:

2.01. Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.

2.02. En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se considerará una acción de 20 kN/m² dispuestos en una superficie de 3m de ancho por 8m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevea y se señalice el paso de este tipo de vehículos.

2.03. Para la comprobación local de las zonas citadas, se supondrá, de forma independiente y no simultánea con la anterior, la actuación de una carga de 100kN, actuando sobre una superficie circular de 20cm de diámetro sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

ACCIDENTAL ACTIONS

According to the regulations on Structural Safety - Actions in Building (DB-SE-AE), section 3 "Accidental actions", the following points must be taken into account for this project:

1. Earthquake:

1.01. Seismic actions are regulated in the NSCE, Seismic resistant construction standard: general part and building.

2. Fire:

2.01. The actions due to the thermal aggression of the fire are defined in the DB-SI.

2.02. In the transit areas of vehicles intended for fire protection services, an action of 20 kN/m² will be considered, arranged on a surface 3m wide by 8m long, in any of the positions of a band 5m wide, and the maneuvering areas, where the passage of this type of vehicle is foreseen and signaled.

2.03. For the local verification of the mentioned zones, it will be assumed, independently and not simultaneously with the previous one, the actuation of a load of 100kN, acting on a circular surface of 20cm in diameter on the finished pavement, in one any of your points.

memoria estructural de cargas structural load report

ACCIONES PERMANENTES

1. Peso propio

1.01. Burbujas:

Hormigón armado: 25kN/m³

1.02. Cubierta:

Forjado bubbledeck (h = 45cm): 730kg/m³

Solución cubierta vegetal: 340kg/m²

Falso techo: 1,2kN/m²

1.03. Planta principal:

Forjado bubbledeck (h = 45cm): 730kg/m³

Cubierta plana con impermeabilización protegida: 1,5kN/m²

Pavimento de baldosa cerámica (y material de agarre): 1kN/m²

Pavimento de hormigón pulido ligero: 10kN/m³

Tabiquería interior (burbujas): 2kN/m²

Vidrio muro cortina: 62,5kg/m²

ACCIONES VARIABLES

1. Sobrecarga de uso

1.01. Cubierta:

Acceso para mantenimiento (G1): 1kN/m²

1.02. Planta principal:

Zonas administrativas (B) (burbujas): 2kN/m²

Zonas de acceso al público (C3): 5kN/m²

2. Viento

No se consideran las acciones de viento puesto que se trata de un edificio subterráneo recogido de las cargas horizontales.

3. Nieve:

Para poder interpolar los valores de carga de nieve, la acumulación de nieve en Sapporo (según se muestra en el plano de altura de capas de nieve mostrado anteriormente en el análisis de la isla de Hokkaido) de entre 1-2m de altura, puede considerarse un peso de 1,2kN/m³ en nieve recién caída (según punto 3.5.2. "Carga de nieve sobre un terreno horizontal").

Como en las zonas donde la precipitación de nieve son zonas principalmente no transitables y Sapporo se reconoce como ciudad donde nieva durante el período de tiempo más alargado (nieve recién caída) sin muchas precipitaciones de lluvia, no se considera que pueda llegar a ser ni nieve prensada o empapada, ni mezclada con granizo.

ACCIONES ACCIDENTALES

A efectos de la Norma Sismorresistente, de acuerdo al uso al cual se destinan los edificios, con los daños que puede ocasionar su destrucción, las construcciones se clasifican en: edificios de importancia moderada, edificios de importancia normal; edificios de importancia especial.

En este caso, el centro intergeneracional se clasificaría como un edificio de importancia normal al tratarse de un edificio de carácter público, su destrucción puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

No obstante, la respuesta horizontal a sismo se realizará a través del programa de cálculo Architrave© en el que se someterá la estructura a una carga dinámica; Turquía 17/08/1999 M7.4 duración 47,62 segundos.

PERMANENT LOADS

1. Inherent weight

1.01. Bubbles:

Reinforced concrete: 25kN/m³

1.02. Roof:

Bubbledeck slab (h = 45cm): 730kg/m³

Green roof solution: 340kg/m²

False ceiling: 1.2kN/m²

1.03. Main floor:

Bubbledeck slab(h = 45cm): 730kg/m³

Flat roof with protected waterproofing: 1.5kN/m²

Ceramic tile flooring (and gripping material): 1kN/m²

Light polished concrete pavement: 10kN/m³

Interior partition (bubbles): 2kN/m²

Curtain wall glass: 62.5kg/m²

VARIABLE LOADS

1. Use overload

1.01. Cover:

Access for maintenance (G1): 1kN/m²

1.02. Main floor:

Administrative areas (B) (bubbles): 2kN/m²

Public access areas (C3): 5kN/m²

2. Wind

Wind actions are not considered since it is an underground building sheltered from horizontal loads.

3. Snow:

In order to interpolate the snow load values, the accumulation of snow in Sapporo (as shown in the snow layer height plan shown above in the analysis of the island of Hokkaido) between 1-2m high, a weight of 1.2kN/m³ in freshly fallen snow can be considered (according to point 3.5.2. "Snow load on horizontal ground" of DB-SE-AE normative).

Because the areas where the precipitation of snow is mainly non-passable areas and Sapporo is recognized as a city where it snows during the longest period of time (freshly fallen snow) without much rainfall, it is not considered that it can neither become pressed or soaked snow, nor mixed snow with hail.

ACCIDENTAL LOADS

For the purposes of the Seismic Resistant Standard (NCSE), according to the buildings' destined use and the damages that their destruction may cause, the constructions are classified as: buildings of moderate importance, buildings of normal importance; buildings of special importance.

In this case, the cross-generational centre would be classified as a building of normal importance because of its public nature, its destruction may cause victims, interrupt a service for the community, or produce significant economic losses, in no case whatsoever of an essential service or can lead to catastrophic effects.

However, the horizontal response to earthquakes will be carried out through the Architrave C calculation program in which the structure will be subjected to a dynamic load; Turkey 08/17/1999 M7.4 duration 47.62 seconds.

Según la normativa de cimentaciones DB-SE-C, las losas de cimentación pueden ser de diferentes naturalezas: continua uniforme, con refuerzos bajo columnas, losa con pedestales, con sección de cajón, nervada o aligerada.

Se supondrá una solución continua uniforme para el actual proyecto con la posibilidad de reforzar bajo los puntos de unión de la estructura superior con la cimentación si fuese necesario.

Por otra parte, marca que se han de tener en cuenta la rigidez relativa terreno-estructura, ya que la transmisión de las cargas del edificio al terreno plantea un complejo problema de interacción entre los tres elementos implicados (estructura, cimentación y terreno).

En la actualidad no se dispone de métodos analíticos que permitan determinar con exactitud las cargas de estructura y su redistribución en función de la respuesta del terreno y los esfuerzos sobre los cimientos correspondientes al equilibrio final, pero se establecen diferentes modelos de interacción para casos habituales de los cuales se puede hacer una estimación.

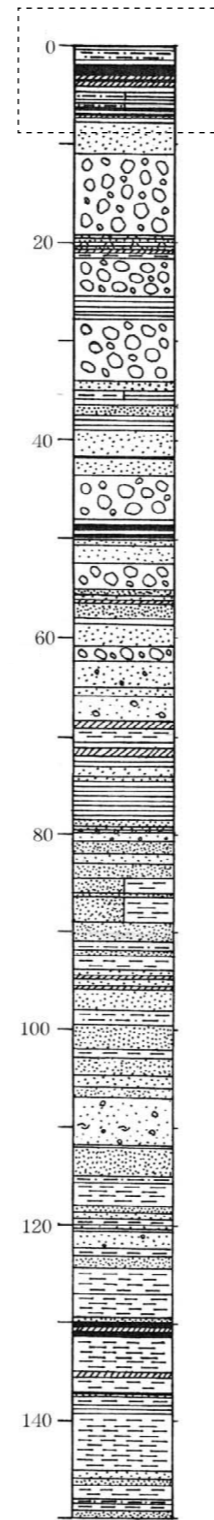
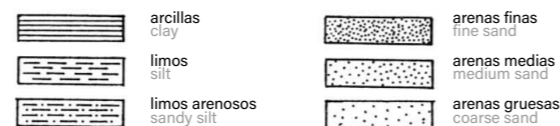
Según la tabla 3.1 "Tipo de construcción" de la misma normativa, el centro intergeneracional formaría parte del tipo C-4 "Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas" y según la tabla 3.2 "Grupo de terreno", formaría parte del grupo T-3 por ser una zona susceptible de sufrir deslizamientos.

Es por esto que se recomienda llevar a cabo análisis de sensibilidad que permitan estudiar la influencia en el dimensionado final de posibles desviaciones de los parámetros característicos seleccionados. No obstante, debido a la gran complejidad del análisis, se empleará el método basado en el modelado del terreno por medio de coeficientes de balasto, herramienta que formará parte del modelado digital.

Gracias al trabajo "Estratigrafía cuaternaria del núcleo de 150m en la parte central de Sapporo, Japón" publicado por La Revista de la Sociedad Geológica de Japón, volumen 113, número 8, páginas 391-405 y publicado en agosto de 2007, se conoce la composición del suelo localizada 1km al norte de la zona del proyecto dentro del mismo campus de la Universidad de Hokkaido.

Para este proyecto se necesita saber la composición de los 10 primeros metros para comprobar las capas que la conforman para poder asignar los coeficientes de balasto necesarios.

La parte inferior de la losa de cimentación está localizada aproximadamente a 8 metros bajo la cota de calle por lo que se asienta sobre una fina capa de arenas medias. Así pues, según la tabla D.29 "Valores ostentativos del coeficiente de balasto, K_{30} " del DB-SE-C, estima que el coeficiente aproximado para arenas medias es de entre 30-90Mn/m³ por lo que se tomará el valor de 60Mn/m³.



According to the DB-SE-C foundation regulations, the foundation slabs can be of different natures: continuous uniform, with reinforcements under columns, slab with pedestals, with box section, ribbed or lightened.

A uniform continuous solution will be assumed for the current project with the possibility of reinforcing under the junction points of the upper structure with the foundation if necessary.

On the other hand, it indicates that the relative ground-structure rigidity must be taken into account, since the transmission of loads from the building to the ground poses a complex problem of interaction between the three elements involved (structure, foundation and ground).

At the moment, there are no analytical methods that accurately determine the structural loads and their redistribution as a function of the response of the ground and the forces on the foundations corresponding to the final equilibrium, but different interaction models are used for common cases of the which you can make an estimate.

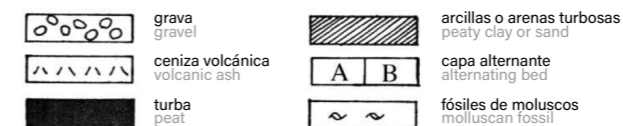
According to table 3.1 "Type of construction" of the same regulation, the intergenerational center would be part of type C-4 "Monumental or singular complexes, or more than 20 floors" and according to table 3.2 "Group of land", it would be part of group T-3 for being an area susceptible to landslides.

This is why it is recommended to carry out a sensitivity analysis that will analyze the influence on the final dimensioning of possible deviations from the selected characteristic parameters. However, due to the great complexity of the analysis, the method based on the modeling of the terrain by means of ballast coefficients will be used, a tool that will be part of the digital modeling.

Thanks to the work "Quaternary stratigraphy of the 150m core in the central part of Sapporo, Japan" published by The Journal of the Geological Society of Japan, volume 113, number 8, pages 391-405 and published in August 2007, the soil composition located 1km north of the project area within the same campus of the University of Hokkaido.

For this project, it is necessary to know the composition of the first 10 meters to check the layers that make it up in order to assign the necessary ballast coefficients.

The lower part of the foundation slab is located approximately 8 meters below the street level, so it sits on a thin layer of medium sands. Thus, according to table D.29 "Guideline values of the ballast coefficient, K_{30} " of the DB-SE-C, estimates that the approximate coefficient for medium sands is between 30-90Mn/m³, so the value of 60Mn/m³ will be taken.



modelado estructural structural model

La estructura se ha calculado mediante elementos finitos E.F.2D con el programa de cálculo de estructuras Architrave©, adaptado a la Norma EHE y al CTE.

Se pre-dimensionarán muros de hormigón armado y losas de hormigón armado para poder realizar un análisis mediante un cálculo espacial 3D a través de métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos posibles que definen la estructura: muros y losas.

Los muros y losa de cimentación se compondrán de elementos finitos tipo losa de hormigón armado HA-40. Mientras que los forjados bubbledeck se dividirán en zonas aligeradas y zonas macizas. Las zonas macizas se adaptarán a las secciones aligeradas que se modelarán mediante una sección de usuario gracias al apartado de losas bubbledeck de la misma aplicación.

Se establecerá la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se creará la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado (diagrama rígido). Así como su comportamiento en conjunto frente a acciones sísmicas establecidas en el apartado anterior de memoria de cargas.

The structure has been calculated using finite elements E.F.2D with the Architrave© structure calculation program, adapted to the Spanish Structural Concrete Instruction (EHE) and the Spanish Technical Building Code (CTE).

Reinforced concrete walls and reinforced concrete slabs will be pre-dimensioned to be able to perform an analysis by means of a 3D spatial calculation through stiffness matrix methods, forming all the possible elements that define the structure: reinforced concrete walls and slabs.

The walls and foundation slab will be modeled with HA-40 reinforced concrete slab-type finite elements. The bubbledeck slabs will be divided into lightened zones and solid zones. The solid areas will be adapted to the lightened sections (which are modeled with a user section) thanks to the bubbledeck slabs section of the Architrave© app.

The deformation compatibility will be established in all the nodes, considering 6 degrees of freedom, and the hypothesis of non-deformability of the plane of each floor will be created, to simulate the rigid behavior of the floor (rigid diagram). As well as its overall behavior against seismic actions established in the previous load memory section.

HIPÓTESIS DE CARGA

HIP01 G
HIP02 Q_u
HIP03 Q_n
HIP04 Q_{v N-S}
HIP05 Q_{v E-O}
HIP06 A

acciones permanentes
sobrecargas de uso
sobrecarga de nieve
acción de viento norte-sud
acción de viento este-oeste
acción sismo

LOAD SCENARIOS

HIP01 G
HIP02 Q_u
HIP03 Q_n
HIP04 Q_{v N-S}
HIP05 Q_{v E-O}
HIP06 A

permanent loads
use overloads
snow overload
north-south wind load
east-west wind load
sismic load

tipo de combinación estado límite último (ELU)
combination type ultimate limit state (ULS)

ELU 01. Resistencia. Persistente: USO
ULS 01. Endurance. Persisting: USE

$$1,35 * G + 1,50 * Q_u + 1,05 * Q_n$$

ELU 02. Resistencia. Persistente: NIEVE
ULS 02. Endurance. Persisting: SNOW

$$1,35 * G + 1,05 * Q_u + 1,50 * Q_n$$

ELU 03. Resistencia. SISMO
ULS 03. Endurance: EARTHQUAKE

$$1 * G + 0,3 * Q_u + 0,2 * Q_n + 1,35 * A$$

tipo de combinación estado límite de servicio (ELS)
combination type serviceability limit state (SLS)

ELS 01. Característica: USO
SLS 01. Characteristic: USE

$$1 * G + 1 * Q_u + 0,7 * Q_n$$

ELS 02. Característica: NIEVE
SLS 02. Characteristic: SNOW

$$1 * G + 0,7 * Q_u + 1 * Q_n$$

ELS 03. Frecuente: USO
SLS 03. Frequent: USE

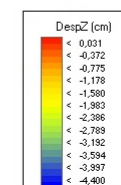
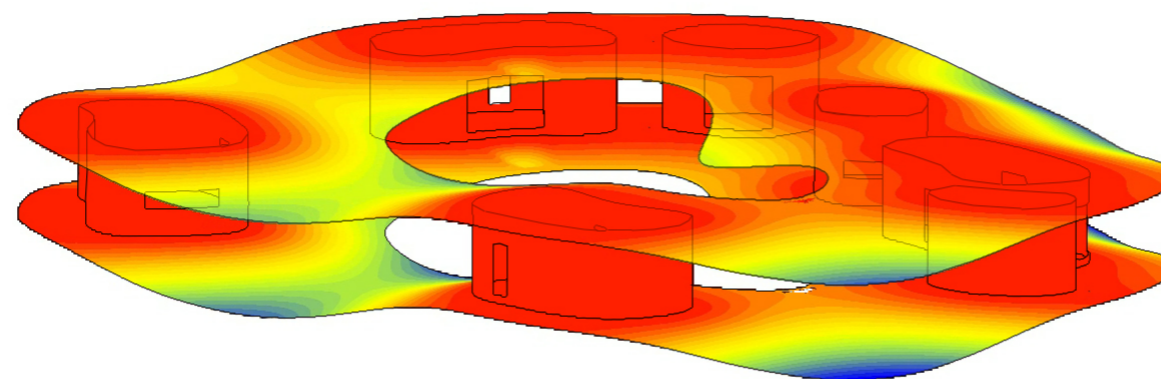
$$1 * G + 0,5 * Q_u + 0,2 * Q_n$$

ELS 04. Frecuente: NIEVE
SLS 04. Frequent: SNOW

$$1 * G + 0,3 * Q_u + 0,5 * Q_n$$

ELS 05. Casi Permanente
SLS 05. Semi-Permanent

$$1 * G + 0,3 * Q_u + 0,2 * Q_n$$



desplazamiento en el eje z (flechas) sobre vista deformada
displacement on z axis (deflection) over distorted view

ELS 01. Característica: USO
SLS 01. Characteristic: USE



Tras el diseño del modelo en E.F.2D y su cálculo estructural con la herramienta Architrave®, se comprueba que la combinación de hipótesis más desfavorable es la ELS02 en la cual se pueden encontrar flechas de hasta 4,4cm en las zonas de grandes vuelos (rozando los 18m que marcan las tablas de BubbleDeck), en específico la losa de suelo en la zona de biblioteca.

Según "Documento Básico de Seguridad Estructural SE 2 Aptitud al servicio" del CTE, se han de limitar los resultados en flechas ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

Desplazamiento $Z * 2,5 < L/400$ para ELS01. Característica: USO

En la zona de mayor flecha según los resultados obtenidos de Architrave, $Z < 1800\text{cm}/400 = 4,5\text{cm}$

Este problema podría resolverse mediante la creación de más puntos de encuentro con la losa de cimentación, y no únicamente concentrarlos bajo los muros de carga de las burbujas.

Con respecto a una solución para la cubierta donde la deformación máxima en el eje z es de 3,8cm, habría que acortar las distancias entre elementos de soporte, puesto que BubbleDeck no ofrece cubiertas de mayor prestaciones.

After designing of the model in E.F.2D and realizing its structural calculation with the ArchitraveC tool, it is found that the most unfavorable combination of hypotheses is ULS02, in which deflections up to 4.4 cm can be found in areas with big spans (rounding the 18m that the BubbleDeck company mark), specifically the floor slab at the library area.

According to the "Basic Document of Structural Safety SE 2 Aptitude to service" inside the Spanish legislation, the results in vertical deflections must be limited to any combination of characteristic actions, considering only the deformations that occur after the element is put into work, the relative deflection should be less than:

$Z * 2.5 \text{ offset} < L / 400$ for ELS01. Characteristic: USE

In the area with the greatest deflection according to the results obtained from Architrave, $Z < 1800\text{cm} / 400 = 4.5\text{cm}$

This problem could be solved by creating more meeting points with the foundation slab, and not just concentrating them under the load-bearing walls of the bubbles.

Regarding a solution for the roof where the maximum deformation in the z axis is 3.8 cm, the distances between support elements should be shortened, since BubbleDeck does not offer higher performance covers.

conclusiones y alternativas estructurales structural and alternative results

Por otra parte, y como se ha comentado previamente, debido a las características del edificio, no sería necesario tener en cuenta un solución sísmica para solucionar el encuentro con el suelo.

Así pues, se podría sustituir la losa de cimentación por una solución de forjado sanitario conservando el forjado de pavimento tipo BubbleDeck pero descansándolo sobre elementos de cimentación corridos.

Esta solución permite el aislamiento inferior gracias a la cámara de aire entre el suelo y el forjado y, además, permite el acceso y registro de las instalaciones proyectadas.

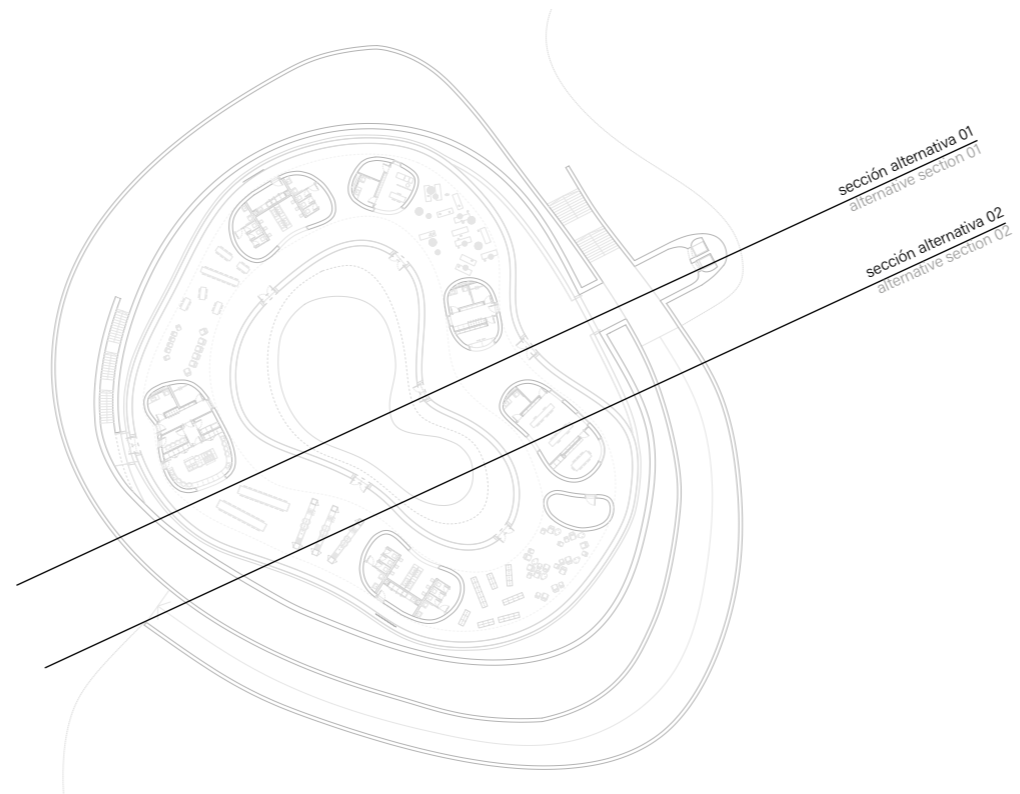
Se podría realizar el mismo encuentro mediante una losa con piezas caviti no recuperables, no obstante se ha decidido llevar a cabo un forjado sanitario que continuase con el sistema estructural ya propuesto y detallado de tipo BubbleDeck.

On the other hand, and as previously mentioned, due to the characteristics of the building, it would not be necessary to take into account a seismic solution to solve the encounter with the ground.

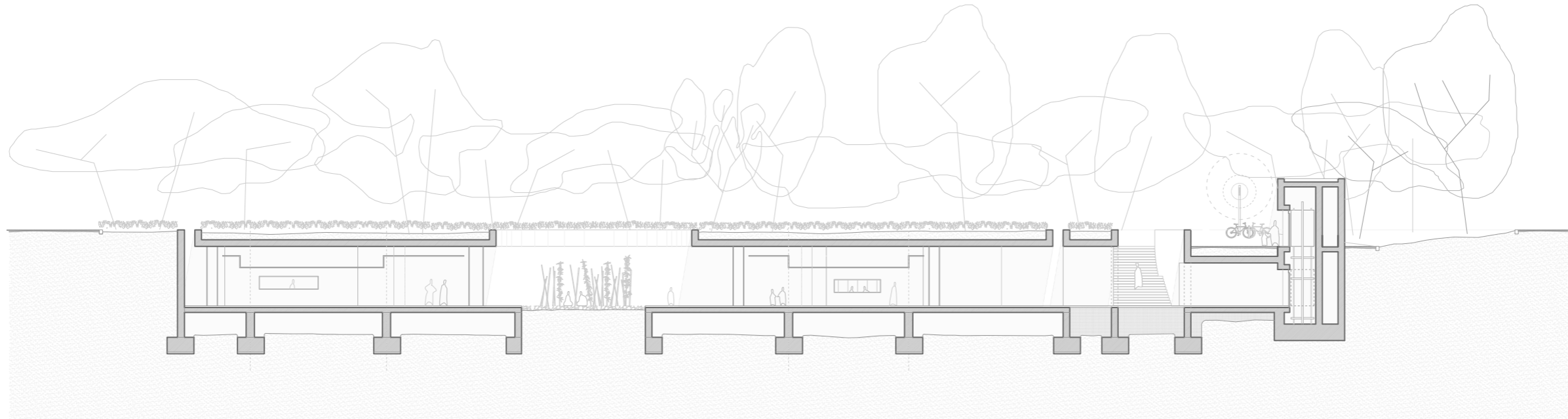
Thus, the foundation slab could be replaced by a sanitary floor slab solution, preserving the BubbleDeck-type pavement slab but resting it on continuous foundation elements.

This solution allows lower insulation thanks to the air chamber between the ground and the slab and also allows access and registration of the projected facilities.

The same encounter could be carried out by means of a slab with non-recoverable cavi-type pieces, however it has been decided to carry out a sanitary slab that would continue with the already proposed and detailed BubbleDeck structural system.

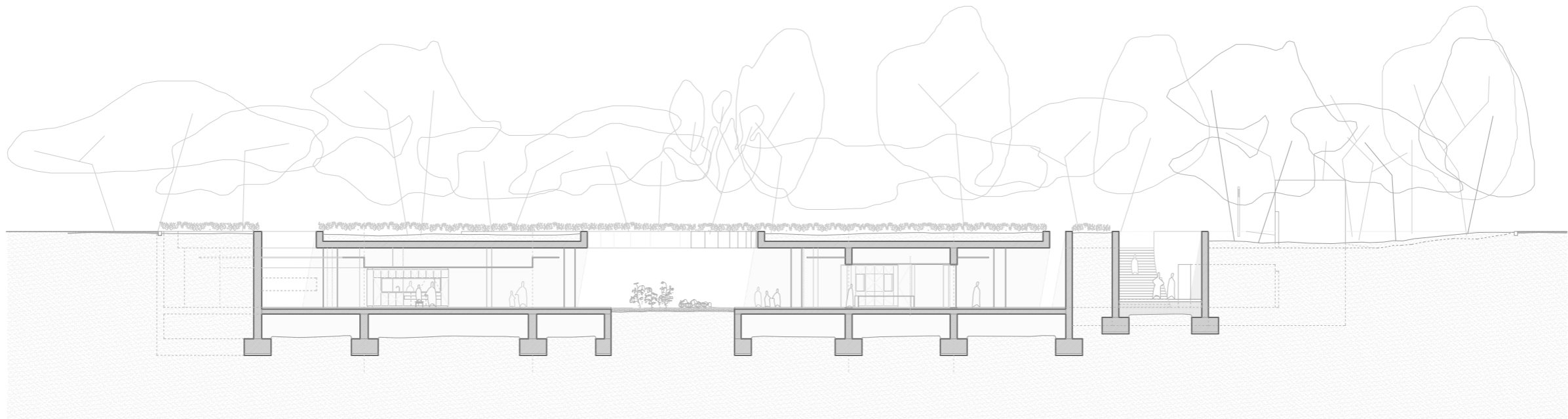


conclusiones y alternativas estructurales structural and alternative results



sección alternativa 01. comedor y núcleo vertical
alternative section 01. dining and vertical nucleus

escala 1/300
scale 1/300



sección alternativa 02. talleres de cocina y secretaría
alternative section 02. cooking atelier and offices

escala 1/300
scale 1/300



valència, diciembre 2020 valencia, december 2020