

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño interior

Mundaneum: Banco de Semillas Libanes

Martin Guillermo Burbano de Lara Carrillo

Arquitectura

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Arquitecto

Quito, 22 de diciembre de 2022

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño interior

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Colegio de Posgrados en conservación y gestión patrimonial
En conexión con la estación de metro de “El Ejido”**

Martin Guillermo Burbano de Lara Carrillo

Nombre del profesor, Título académico

Jaime López Andrade, PhD

Quito, 22 de diciembre de 2022

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Martin Guillermo Burbano de Lara Carrillo

Código: 00202145

Cédula de identidad: 1722244223

Lugar y fecha: Quito, 22 de diciembre de 2022

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres, los quienes han sido un soporte a lo largo de mis estudios, sin su apoyo, ayuda y cariño no habría sido posible culminar esta etapa de la vida. Agradecer también a mis compañeros por volverse parte de mi familia. Hemos atravesado momentos duros, tristes y de mucha alegría a lo largo de la carrera universitaria. Finalmente, extender mis agradecimientos a los profesores del CADI por haber guiado nuestro camino y compartido valiosas enseñanzas.

RESUMEN

El Proyecto “Banco de semillas libanes” parte como una concepción de mundaneum, un lugar que albergue el conocimiento global. El proyecto retoma el plan urbano “BE BEIRUT” que se realizó en el Taller de Formación 8 del 2022, con el fin de participar en el concurso académico anual de INSPIRELLI. La propuesta urbana presenta una ideología que busca combatir los problemas ambientales que enfrenta Beirut, como también los cambios climáticos que están por venir; inundaciones, olas de calor, sequias, etc. Es bajo estas condiciones que se establece el proyecto “Banco de semillas libanes” el cual funciona como la última línea de defensa frente a una catástrofe ambiental, política o social. De la misma forma se convierte en un centro científico el cual busca concientizar e informar del valor de las semillas como una herramienta para la supervivencia de la raza humana. Es así como el proyecto protege el conocimiento de la agricultura regional y mundial, además de volverse un centro de investigación para combatir problemas actuales.

Palabras clave: Banco de semillas, mundaneum, Beirut, cambio climático, investigación, concientización.

ABSTRACT

“The Lebanese seed bank” project starts as a conception of mundaneum, a place that houses global knowledge. The project takes up the urban plan "Be BeirutT" that was realized in the Training Workshop 8 of 2022, in order to participate in the annual academic competition of INSPIRELLI. The urban proposal presents an ideology that seeks to combat the environmental problems that Beirut faces, as well as the climatic changes that are to come; floods, heat waves, droughts, etc. It is under these conditions that "The Lebanese seed bank" project is established, which functions as the last line of defense against an environmental, political, or social catastrophe. In the same way it becomes a scientific center which seeks to raise awareness and inform of the value of seeds as a tool for the survival of the human race. This is how the project protects the knowledge of regional and world agriculture, as well as becoming a research center to combat current problems.

Keywords: Seed bank, mundaneum, Beirut, climate change, research, awareness raising.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	12
Desarrollo del tema	14
La ciudad de Beirut.	14
Contexto social y económico	14
La propuesta.	15
Concurso para la regeneración del puerto de Beirut.	15
Análisis ambiental.	15
Intervención en el puerto.	18
Distrito Financiero:.....	19
Distrito Cultural:	19
Distrito de Innovación:.....	19
Puerto de carga y pasajeros:.....	20
El mundaneum de Beirut – Proyecto “Banco de Semillas Libanes”	23
Análisis del sitio.....	25
Análisis de antecedentes.....	28
Millenuim Seed Bank.....	28
Global Seed Vault.....	29
The National Arboretum Canberra.....	30
Análisis programa.....	31
Cuadro de áreas.....	32
Propuesta de diseño.....	33
Concepto.....	34
Circulación.....	34
Estructura	35
Anexo 1: Planimetría	36
Plantas del proyecto.	36
Axonometrías	39
Fachadas.....	41
Cortes	43
Anexo2: Maquetas	44
Conclusiones	49
Referencias.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa zona afectada por la explosión. Imagen extraída de https://beirutrecovery.org/	14
Figura 2 Mapa temperatura durante el verano en Beirut. Ilustración realizada por el autor. ..	16
Figura 3 Abajo actualidad del puerto, arriba propuesta plan masa, renovación frente marítima. Ilustración realizada por el autor.	17
Figura 4 Propuesta distrito financiero. Ilustración realizada por Mateo Salazar, edita por autor.....	18
Figura 5 Propuesta extensión distrito cultural. Ilustración realizada por David Bustamante, editada por el autor.....	18
Figura 6 Propuesta distrito de innovación, extensión planta de energía solar. Ilustración realizada por el autor.	19
Figura 7 Mapa de distribución y conexión de nuevo puerto vs el actual puerto. Ilustración realizada por el autor.	20
Figura 8 Propuesta circuito de transporte público. Ilustración realizada para la competencia "Beirut Port Competition"	21
Figura 9 Propuesta circuito de ciclo paseo como conector del plan masa. Ilustración realizada para la competencia "Beirut Port Competition"	21
Figura 10 Propuesta plan masa Be Beirut. Ilustración realizada para la competencia "Beirut Port Competiton".....	22
Figura 11 Mapa de la red global de bancos de semillas. Ilustración realizada por el autor. ...	25
Figura 12 Diagramas relación con el contexto. Ilustracion realizada por el autor.	27
Figura 13 Imagen del proyecto realizado por Stanton Williams. Imagen extraída de https://www.stantonwilliams.com/projects/millennium-seed-bank/	28
Figura 14 Análisis del proyecto. Ilustración realizada por el autor. Planimetría extraída de https://www.stantonwilliams.com/projects/millennium-seed-bank/	28
Figura 15 Imagen del ingreso a la bóveda. Imagen extraída de https://www.croptrust.org/news-events/news/announcing-support-to-back-up-crop-collections-in-the-svalbard-global-seed-vault/	29
Figura 16 Análisis del proyecto. Ilustración realizada por el autor. planimetría extraída de https://i.pinimg.com/originals/2d/48/48/2d4848c954e48ae0994b475e47747e59.jpg . https://visual.ly/community/Infographics/science/svalbard-global-seed-vault-graphics y de http://miracoleman.blogspot.com/	29
Figura 17 Imagen del proyecto. Imagen extraída de https://www.archdaily.com/412227/arboretum-tonkin-zulaikha-greer-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab	30
Figura 18 Análisis de proyecto. Ilustración realizada por el autor. Planimetría extraída de https://www.archdaily.com/412227/arboretum-tonkin-zulaikha-greer-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab	30
Figura 19 Diagrama de concepto. Ilustración realizada por el autor.	34
Figura 20 Diagrama de circulaciones, circulación publica como jerárquica. Ilustración realizada por el autor.	34
Figura 21 Axonometría conceptual del asentamiento del proyecto. Ilustración realizada por el autor.....	35
Figura 22 Planta subsuelo, Ilustración realizada por el autor	36
Figura 23 Planta ingreso, Ilustración realizada por el autor.	36
Figura 24 Plano primer piso, Ilustración realizada por el autor.....	37
Figura 25 Plano segundo piso. Ilustración realizada por el autor.	37

Figura 26 Implantación. Ilustración realizada por el autor.	38
Figura 27 Plantas torre de vivienda. Ilustración realizada por el autor	38
Figura 28 Axonometría. Ilustración realizada por el autor	39
Figura 29 Corte detalle arquitectónico por el área administrativa. Ilustración realizada por el autor.....	40
Figura 30 Fachada sur y este. Ilustración realizada por el autor.....	41
Figura 31 Fachada norte y oeste. Ilustración realizada por el autor.	42
Figura 32 Cortes longitudinales A-A' & B-B'. Ilustración realizada por el autor.....	43
Figura 33 Fotografía de maqueta realizada por el autor.	44
Figura 34 Fotografía de maqueta realizada por el autor.	45
Figura 35 Fotografía de maqueta realizada por el autor.	46
Figura 36 fotografía de maqueta realizada por el autor.	47
Figura 37 fotografía de maqueta realizada por el autor.	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de áreas realizado por el autor.....	32
---	----

INTRODUCCIÓN

El proyecto para la creación de un banco de semillas para la ciudad de Beirut surge de la interpretación propia del significado de lo que representa el mundaneum, además del análisis de la propuesta para el plan masa “Be Beirut”. Estos dos precedentes son los que dan forma al proyecto. Es por medio del debido análisis se condensa un proyecto el cual albergue semillas, exponga su importancia para la supervivencia de la raza humana y sobre todo proteja el conocimiento que estas imparten en agricultura, alimentación y cambio climático.

La conceptualización del mundaneum fue realizada por Paul Otle quien en 1929 trabajo en conjunto con Le Corbusier para materialización de su idea. El proyecto para el mundaneum estaba propuesto en Ginebra en conjunto con La Liga de Naciones como el epicentro del conocimiento. “The Mundaneum was clearly predicated off an idea: the idea of universalism, a synthesis of the world’s knowledge” (Siracusa, 2016). Contaba con un museo mundial, una biblioteca mundial, una universidad mundial, vivienda y diferentes programas complementarios los cuales conformarían la llamada “ciudad mundial”.

Es así como el concepto del mundaneum se desarrolló, al trabajar en conjunto y estar próxima a la sede de La Liga de Naciones esta tenía como objetivo establecer un espacio común entre naciones, un espacio de dialogo. Le Corbusier lo describe “... it will be useful to review human history, to learn what man has done, to activate this knowledge... to measure how high thoughts has led us, how low mistakes can drag us down” (Siracusa, 2016). Es así como el ultimo objetivo, la idea principal del mundaneum sería la paz mundial y esta seria alcanza por medio del intercambio y acceso a la información o conocimientos encontrados en esta ciudad mundial.

Ahora bien, este concepto de hace casi 100 años atrás se lo debe reconfigurar y trabajarlo para que responda a las necesidades que se enfrenta el mundo en el 2022. En el

tiempo en el que fue realizado el mundo tenía como mayor preocupación la Primera Guerra Mundial y se avecinaba la Segunda Guerra Mundial, por eso Otlet buscaba la paz. Hoy en día el problema que enfrentamos como humanidad es el cambio climático. El cambio climático y la guerra que se avecina entre naturaleza y humano.

Inspirreli Awards lanzo la competencia “BEIRUT PORT COMPETITION” la cual invocaba a estudiantes de todo el mundo a proponer una nueva imagen para el destruido puerto de Beirut. Debido a la explosión ocurrida se generó una tabula rasa en uno de los sectores económicos más importantes de la capital libanesa. La totalidad del puerto fue destruida “August 4, 2020, 18:08:18 EEST marked the Zero hour of one of the biggest non-nuclear explosions in history with the force of a 3.5 magnitude earthquake.” (Inspirreli Awards, 2022) Fue para esta competencia que se realizó el proyecto urbano de “Be Beirut”. El cual toma el área del puerto y propone el desarrollo de una nueva ciudad, la cual pulse Beirut al futuro.

El desafío del concurso no solo embarca la reconstrucción de uno de los puertos principales en el medio oriente, pero también afrontar los problemas medio ambientales y sociales que enfrenta la ciudad y como de la mano de la arquitectura esta ciudad pudiera ser renovada. “The design should attract local citizens, international tourists, and investors. Thus, the mission is to create diversified futuristic port center that engages with the public needs (cultural, leisure, commercial...etc.) creating opportunities and a prospective flourishing future.” (Inspirreli Awards, 2022)

Es bajo estos dos parámetros que se plantea un proyecto el cual este preparado para afrontar los desafíos del cambio climático y al mismo tiempo sea una pieza más al proyecto urbano Be Beirut, una pieza que, a pesar de estar planteada en un sitio teórico, busca afrontar problemas actuales y por venir.

DESARROLLO DEL TEMA

La ciudad de Beirut.

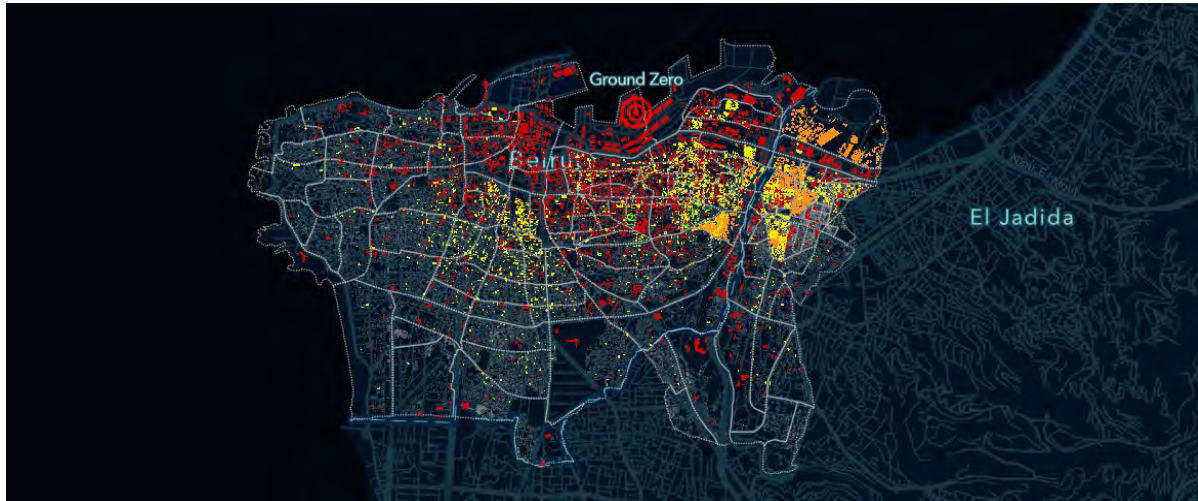


Figura 1 Mapa zona afectada por la explosión. Imagen extraída de <https://beirutrecovery.org/>

Contexto social y económico

La explosión del 2020 en el puerto no solo causó un colapso de la infraestructura, pero también un golpe económico y social. “2021 was also marked by the deadliest eruption of violence on the streets of Beirut in years.” (Mehvar, 2022) Ahora la explosión representa una posible oportunidad de reformación, la ubicación geográfica del puerto presenta una ventaja para la inversión internacional.

La oportunidad de reconstrucción y desarrollo es aceptada internacionalmente, Abdulaal al-Qenaie, el embajador de Kuwait en el Líbano menciona, “There are huge interests in reconstructing Beirut's port, as it is the finest deep seaport in the Eastern Mediterranean” (Fenton, 2020) Esta oportunidad de inversión y cooperación internacional también abre las puertas al desarrollo de la ciudad, en especial su casi inexistente sistema de transporte público, lo que llevaría a la unificación de la ciudad.

El acceso al transporte representa una oportunidad de participar en actividades sociales y económicas dentro de la ciudad, la dependencia del vehículo particular no solo incrementa el impacto en el medio ambiente, congestión vehicular y contaminación auditiva,

pero incremente el costo de vida y la desconexión de la ciudad, “In saving Beirut from further economic and political havoc, nothing will be more important than guaranteeing residents' equal rights to its spaces and socio-economic opportunities.” (Ismail, 2021)

El ambiente actual de Beirut demuestra la necesidad de un proyecto urbano el cual no solo plantee un nuevo puerto, pero uno el cual utilice la arquitectura como un medio de cambio. Una oportunidad de atraer inversión internacional a largo plazo, un espacio donde se produzcan oportunidad, además de aclarar diferencias. Un plan masa el cual abarque los problemas también ambientales de la ciudad, su falta de área verde y su alta densidad, “Beirut’s 0.8 m² per capita of greenery is 50 times less than what the World Health Organisation recommends.” (Gustafsson, 2010)

La propuesta.

El desafío que tenía que afrontar el plan masa era la reestructuración del puerto de Beirut con el fin de convertir el área que utilizaba todo el puerto en una extensión más de la ciudad. El plan masa tomo como concepto principal la renovación de la ciudad, dar el primer paso a un mejor futuro. Es así como se estableció como propuesta el anti-memorial. De esta manera el puerto se convertiría en el lugar que impulsaría Beirut al futuro. Se establecieron 5 distritos dentro del puerto; Financiero, cultural, puerto de pasajeros, innovación y puerto de carga. El desarrollo de cada distrito más una serie de decisiones ambientales prepararía a Beirut para su futuro.

Concurso para la regeneración del puerto de Beirut.

Análisis ambiental.

Se comenzó por el análisis de la ciudad de Beirut. No solo analizando las zonas próximas al puerto, las cuales fueron afectadas directamente por la explosión del 2020, pero también con el análisis de toda la ciudad, del Gran Beirut. Desde el principio el desafío más

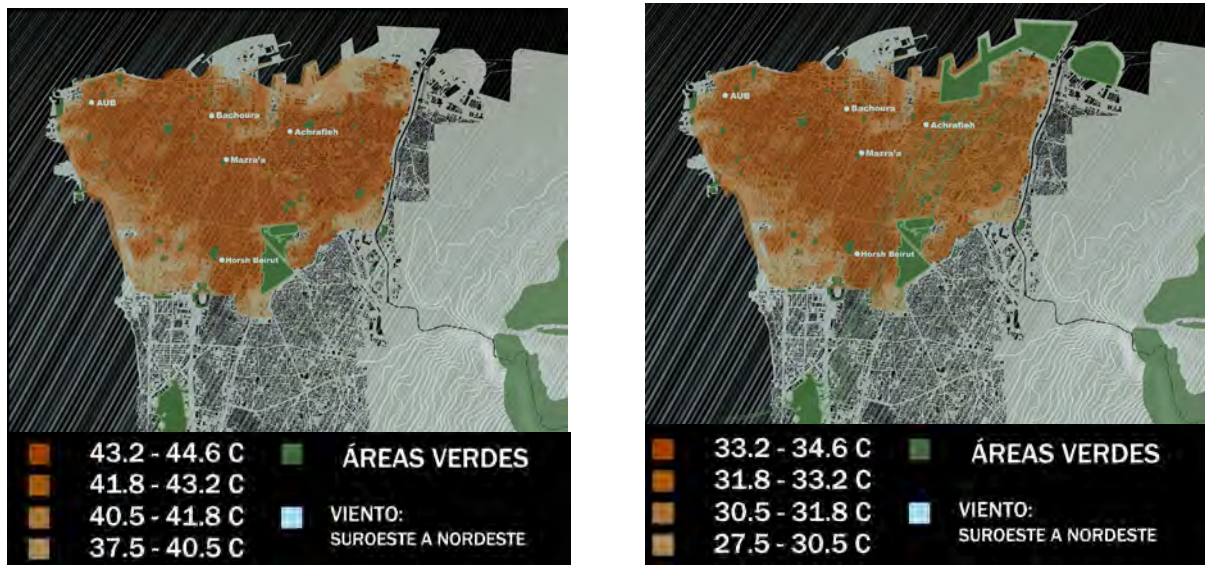


Figura 2 Mapa temperatura durante el verano en Beirut. Ilustración realizada por el autor.

grande fue mitigar las islas de calor en Beirut, las cuales se dan por la falta de área verde y la densidad de construcciones en la misma. Las islas de calor presentar temperaturas extremas en verano, llegando a más de los 40 grados centígrados (Fig 2), “ranging from 37.6 °C above green areas to 44.6°C above less vegetated dense urban areas thus reflecting the more significant cooling effect of vegetation on canyon temperatures during summer.” (Kaloustian, Bitar, & Diab, 2016)

Al analizar las temperaturas se volvió evidente que las zonas más calientes eran aquellas que no contaban con zonas verdes urbanas, una vez acordado esto se tomó la decisión de buscar la implementación de zonas verdes dentro de la ciudad. Estas zonas verdes vendrían acompañadas de un remate en el nuevo puerto el cual culminaría la formación de un nuevo recorrido verde, el cual funcionaría en conjunto con el viento desde el sureste para así aliviar las altas temperaturas por mínimo 10 °C. (Fig 3)

El siguiente aspecto climático que se analizó fue la posibilidad de que los niveles marítimos crezcan fruto del calentamiento global, el nuevo puerto debía buscar estar relacionadas de mejor manera con el mar. La decisión que se tomo fue la de integrar el mar a la ciudad, esto ocasionó un cambio de perspectiva hacia el plan urbano, pues ahora se buscaba diseñar del mar hacia la ciudad. La creación de canales que funcionarían como barreras y control como también la de un manglar el cual funcione como barrera natural y finalmente mover la salida del rio, revitalizando al mismo. (Fig. 3) Estas decisiones tomadas



Figura 3 Abajo actualidad del puerto, arriba propuesta plan masa, renovación frente marítima. Ilustración realizada por el autor.

ante un posible aumento en los niveles marítimos “Desde 1880, el nivel del mar global ha aumentado 20 centímetros (8 pulgadas); para el 2100, se proyecta que aumente entre 30 y 122 centímetros más (ente 1 y 4 pies). (NASA/JPL-Caltech, 2022) Fue de esta forma como se visualizaba una ciudad lista para combatir el cambio climático.

Intervención en el puerto.

Una vez tomadas estas decisiones macro que buscaban combatir problemas ambientales en la gran ciudad de Beirut se comenzaron a trabajar las intervenciones puntuales en el puerto. Estas serían las creaciones de los diferentes distritos para la nueva ciudad. En el área del puerto se establecieron los 5 distritos; mayúsculas, minúsculas y puntuación Financiero, cultural, puerto de pasajeros, innovación y puerto de carga. Estos 5 frentes tienen como objetivo atraer a la comunidad local como internacional a Beirut, promoviendo inversiones y nuevos desarrollos para la ciudad.



Figura 4 Propuesta distrito financiero. Ilustración realizada por Mateo Salazar, editada por autor.



Figura 5 Propuesta extensión distrito cultural. Ilustración realizada por David Bustamante, editada por el autor

El objetivo de cada distrito sería intercambiar espacios existentes en la ciudad por terrenos nuevos en el plan masa. Con el objetivo de la disminución de las áreas densas de la ciudad, permitiendo la creación de nuevos espacios verdes. Logrando así un plan masa que beneficie a la gran mayoría de ciudadanos.

Distrito Financiero:

La intervención busca atraer nueva inversión a Beirut apelando a compañías internacionales que busquen establecer sedes en el nuevo puerto de Beirut. Este distrito tendría así una relación directa con el frente marítimo, con un puerto ejecutivo. Además de estar próximo a áreas importantes como el puerto de carga. (fig. 4)

Distrito Cultural:

El proyecto plantea una relación del sector central cultural de Beirut con el puerto. Se buscó crear una relación directa con el fin de generar un espacio abierto a las diferentes culturas, previamente alrededor del puerto predominaba una solo cultura. Volviéndose en un lugar de encuentro entre las distintas culturas de Beirut. (fig. 5)

Distrito de Innovación:

El proyecto plantea un nuevo centro de innovación, relacionado a los actuales. este frente innovador busca atraer inversión en Beirut como también generar un nuevo centro de investigación y educación superior. Además, desarrollar aún más la energía renovable. Planteando una nueva sede de la planta de energía solar que está ubicada alrededor del río, así también se permitiera rehabilitar la relación con el río dentro de la ciudad. (fig. 6)

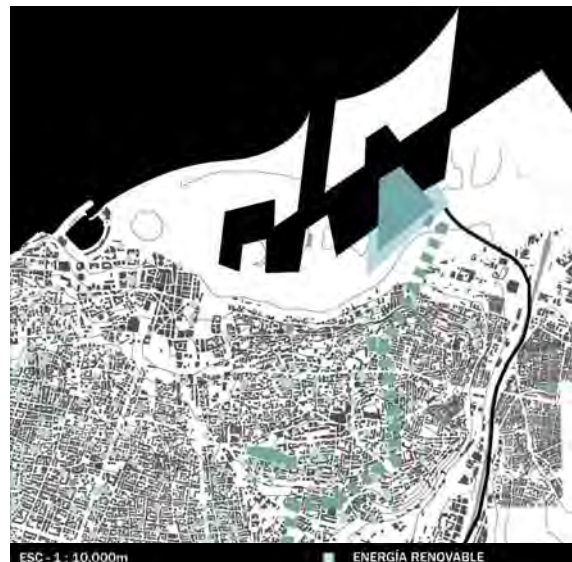


Figura 6 Propuesta distrito de innovación, extensión planta de energía solar. Ilustración realizada por el autor.

Puerto de carga y pasajeros:

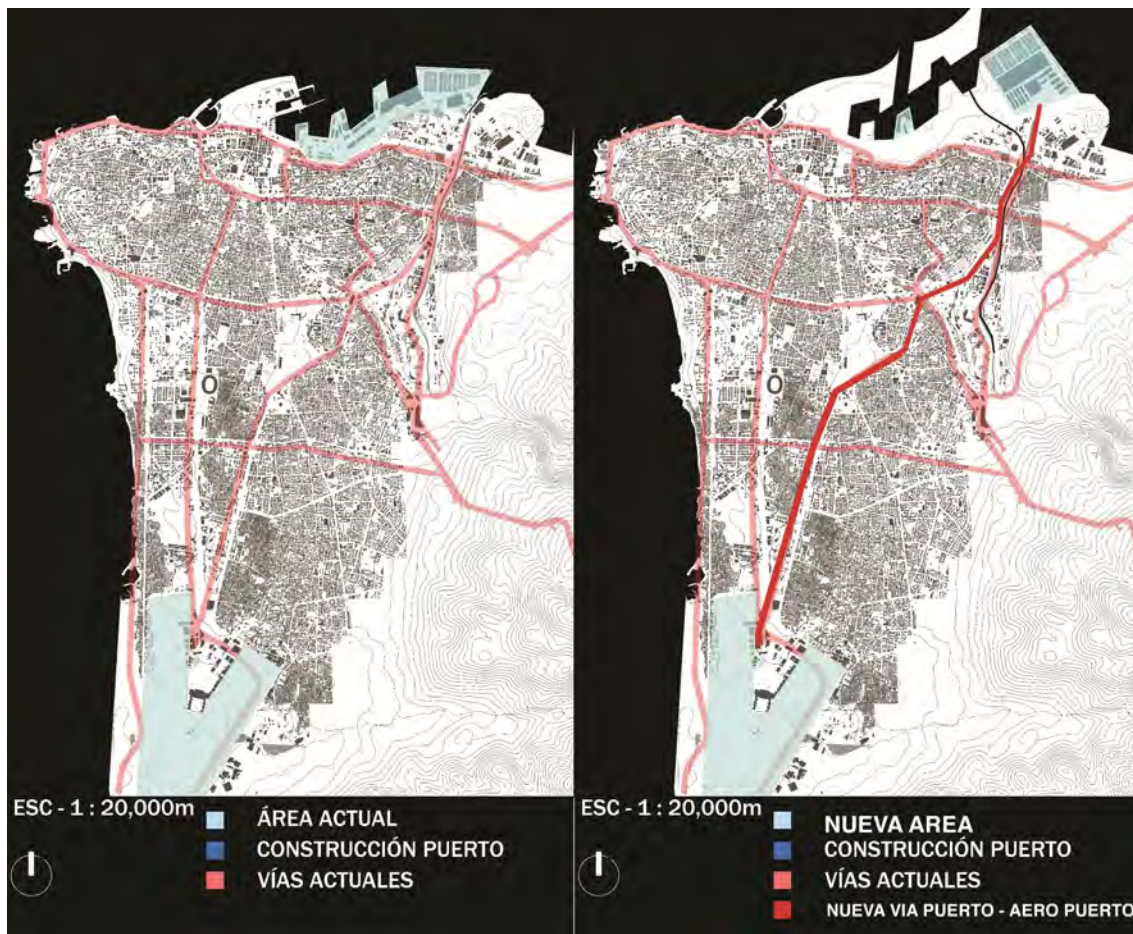


Figura 7 Mapa de distribución y conexión de nuevo puerto vs el actual puerto. Ilustración realizada por el autor.

Los siguientes distritos conformarían el puerto de Beirut. Se tomó la decisión de dividir el funcionamiento del puerto en 2 con el fin de crear una mejor relación entre puerto y ciudad. El puerto de pasajeros sería el proyecto jerárquico del plan masa, pues este se propuso como el espacio de llegada a la nueva ciudad, marcaría el ingreso a una ciudad vanguardista, un espacio el cual estaría en el epicentro de la explosión del 2020. Este puerto de pasajeros sería el anti-memorial. El puerto de carga se condensaría en el sector este del proyecto urbano, tomaría la antigua salida del río de Beirut y desarrollaría una vía directa entre aeropuerto y puerto por el extremo del gran Beirut (fig. 7), así la ciudad y el puerto se benefician de una mejor movilidad.

Estos pasos fueron las que establecieron la fundación del proyecto masa, estos elementos trabajarían en conjunto para formar el Beirut del mañana. Además de estos elementos se plantea también la creación de un sistema de transporte el cual unifique el puerto con los sectores aledaños. Este nuevo sistema de transporte responde a la falta de uno dentro de la ciudad, lo que ocasiona que la ciudad sea diseñada en enfoque al vehículo y no en el peatón.

Finalmente, para mitigar la falta de escala humana en la ciudad el proyecto plantea un nuevo sistema de vías y aceras las que entreguen mayor espacio al peatón y al uso de bicicleta en el sector, esto se extendería por medio de la red de parques para lograr mayor implementación de sistemas de transporte sustentables en la ciudad. La implantación del uso de la bicicleta en urbe "...es el modo de transporte más eficiente para reducir el consumo de energía y mejorar la contaminación de las ciudades. Sin embargo, son muchas las personas que aun deciden coger el coche, autobús, taxi, etc." (LA Network, 2019) Por esta razón el sistema de transporte tenía que ser diseñado en conjunto con la infraestructura para el ciclista.



Figura 8 Propuesta circuito de transporte público. Ilustración realizada para la competencia "Beirut Port Competition"



Figura 9 Propuesta circuito de ciclo paseo como conector del plan masa. Ilustración realizada para la competencia "Beirut Port Competition"

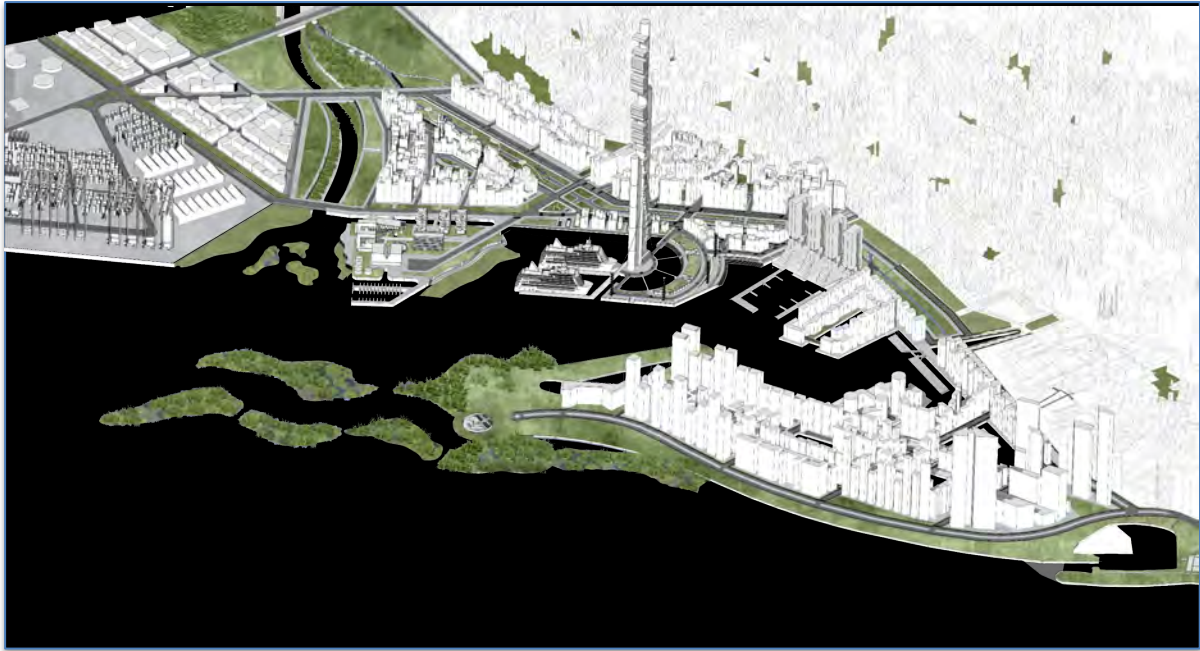


Figura 10 Propuesta plan masa Be Beirut. Ilustración realizada para la competencia "Beirut Port Competiton"

El mundaneum de Beirut – Proyecto “Banco de Semillas Libanes”

El proyecto de un banco de semillas para Beirut no es nuevo, instituciones como ICARDA, (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) que se enfoca en la investigación de semillas para la agricultura en regiones áridas estableció su HQ temporalmente en Beirut. “ICARDA had been headquartered in Aleppo, Syria, until its move in 2012 to Beirut, Lebanon, due to the Syrian conflict. Despite the ten-year crisis in Syria, agriculture remains a key part of the economy.” (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, 2022) El movimiento de esta institución fue brusco, pero sobre todo represento un riesgo para el conocimiento e información de las semillas albergadas.

Sin embargo, gracias a la red de bancos de semillas internacional esta institución había protegido más 100 000 semillas al enviarlas en años previos a Svalbard, donde se encuentra la llamada bóveda del fin mundo, cual objetivo es proteger este valioso conocimiento de cualquier desastre que pueda amenazar su supervivencia. “The seeds that were sent back have formed the basis for establishing new genebank facilities in ICARDA units in Terbol, Lebanon and in Rabat, Morocco. It has been reported that all seeds retrieved in 2015 and 2017 germinated well...” (Evjen, 2019) Este trabajo en conjunto con varias instituciones permito la permanencia del programa científico como la conservación de semillas que ahora están extintas en su hábitat natural.

Otra institución que trabaja con su propio banco de semillas es The Lebanese Agricultural Research Institute (LARI) esta institución gubernamental busca el avance en el sector agrícola del Líbano. El mismo trabaja en conjunto con una b de semillas, el Millenium Seed Bank en Kew UK, “during 16 years, LARI was collaborating with the MSB, and collected together 1376 seed collections of 877 species. This represents 31.4% of Lebanon’s

flora now conserved ex situ in seed banks. Seeds were collected from across the country from many vegetation types.” (The Lebanese Agricultural Research Institute, 2019) El objetivo de LARI Seed Bank es expandir y albergar la información de especies endémicas e importantes para Líbano con el fin de reforestar la nación.

El propósito de estas instituciones es el salvaguardar la información que viene acompañada de cada semilla documentada. “Worldwide, more than 1,700 genebanks hold collections of food crops for safekeeping, yet many of these are vulnerable, exposed not only to natural catastrophes and war” (Crop Trust, 2022) Con el fin de proteger esta información a nivel de región del medio oriente y norte de África, se propone no solo una banco de semillas pero también una bóveda de semillas regionales, tomando en cuenta que el sitio forma parte del creciente fértil. Creando una red de bóvedas y bancos el cual conformen un mundaneum global (fig. 12), salvaguardando la información genética de las semillas.

Proteger la biodiversidad mundial es de extrema importancia para asegurar la alimentación global en el futuro, “Only by safeguarding crop diversity in perpetuity, and making it available for use by researchers, plant breeders and farmers, can we adapt agriculture to the climate crisis, reduce environmental degradation, improve livelihoods, and feed everyone adequately.” (Crop Trust, 2022) Tomando en cuenta que 2 de cada 5 plantas están en peligro de extinción es de suma importancia documentar la mayor cantidad de semillas posibles, pues es en una de ellas en la cual se puede generar una nueva semilla la cual resista a grandes sequias, sea inmune a plagas incluso que no necesite de pesticidas.

Con el fin de otorgar un HQ parmente a El Centro Internacional de Agricultura en las Áreas Secas, como también el de generar una red local, (fig. 11) dentro del Líbano, se planta la creación del Banco de Semillas Libanes, este tomaría lugar en la zona afectada por la

explosión del 2020 como parte de un nuevo proyecto más. El proyecto estaría ubicado en los límites con el río, formando un área con acceso a agua y al puerto el cual permite el crecimiento de semillas como también la recepción de depósitos realizadas por medio de la red mundial de bancos de semillas. Es de esta forma que el proyecto no solo sería un banco de semillas, pero también una bóveda para la región y un arbolarium para la nación, donde se enfocaría la protección de la biodiversidad y se promovería la reforestación en Beirut.



Figura 11 Mapa de la red global de bancos de semillas. Ilustración realizada por el autor.

Análisis del sitio.

El sitio escogido para el proyecto está ubicado en el distrito de innovación, la decisión de elaborar el proyecto en este lugar parte del análisis previo del plan masa. Como se mencionó previamente el distrito innovación busca exactamente eso, innovación. El proyecto por estas razones encaja perfectamente en el sector. Al ser un proyecto el cual basa su

programa en la innovación en el área agrícola, alimentaria y sustentabilidad conformaría así parte de su entorno, el proyecto sería un espacio de investigación y concientización.

El proyecto es ubicado con mayor precisión en los límites con el río Beirut, próximo a su nueva salida al mar. Se elige este terreno porque forma parte de la rehabilitación del río y sus cercanías. Es por esta razón que el proyecto toma lugar en las orillas del río, buscando crear una mayor relación entre ciudad y naturaleza. Esta se propone por el medio de una tipología más amigable con el cambio de niveles del mar y que la misma permite el incremento del agua sin afectar el proyecto.

De esta forma se maneja la nueva tipología, (fig. 13) se plantean nuevas terrazas verdes las cuales toman como concepto la hora de la explosión, impulsando así el plan masa, gracias a que se toma ese momento como una oportunidad de replanteo y desarrollo. Esta nueva tipología buscaría también conformar un espacio de remate para un corredor verde que atraviesa el distrito de innovación, así este recorrido verde comenzaría en los canales internos y remataría en el río, promoviendo a relación de la ciudad con el agua.

A pesar de que el terreno se ubica en una zona del río, se propone el uso del límite con el río como un área para la reforestación del Líbano, trabajando en conjunto con El Instituto Libanes de Investigación Agrícola se conformaría en el área verde aledaña al río una zona de cultivación de plantas en peligro de extinción con el fin de no solo tener la información genética pero también las semillas en reproducción, asegurando así la renovación de la información del banco de semillas (fig. 12).

La ubicación también otorga dos ventajas para el funcionamiento del proyecto. La cercanía al puerto y el uso del río como vía de ingreso al proyecto facilita la recepción de semillas las cuales lleguen desde zonas lejanas al proyecto, es importante que el ingreso de semillas a la bóveda no está abierto alrededor del año, pues al ser un área de extremo control esta solo abriría sus puertas 3 o 4 veces al año, cabe recalcar que este parte del proyecto

funciona esencialmente como un bunker, un espacio de almacenamiento y protección. La segunda ventaja del proyecto es su acceso al agua, las zonas verdes del proyecto que se usarían como área de prueba de cultivos tendrían un sistema de riego el cual se alimentaría del río mismo. Con una planta de agua integrada al proyecto el sistema de riego para los árboles y cultivos estaría asegurado incluso en casos de desabastecimiento.

Finalmente, tras el análisis del plan masa, que nos indica la importancia de preparar a la ciudad para el cambio climático, diseñando así con el ámbito de proteger la ciudad, pero también respetando a la naturaleza. Creando así una ciudad consciente de su entorno como también de sus usuarios. El proyecto de un banco de semillas puede expandir aún más el alcance de este plan masa, dando espacio a la naturaleza dentro de la ciudad y no en las afueras, creando espacios de interacción entre ciudadanos como entre ambientes urbanos y naturales.

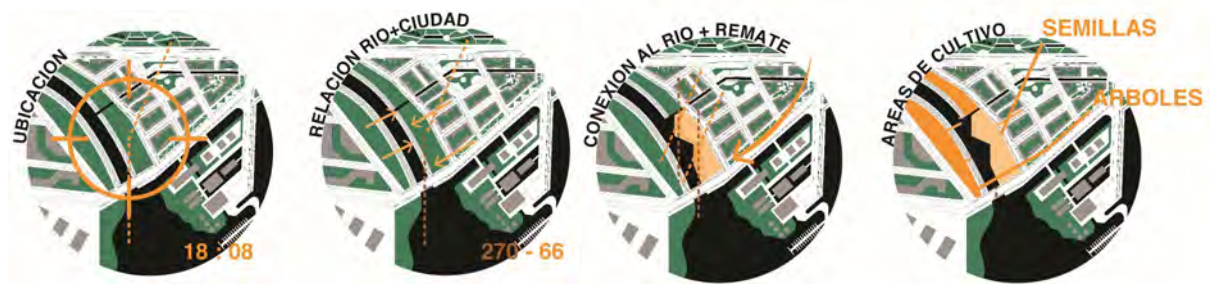


Figura 12 Diagramas relación con el contexto. Ilustración realizada por el autor.

Análisis de antecedentes

Millennium Seed Bank

Ubicación: Sussex occidental, UK

Año: 2000

ARQ: Stanton Williams

Área: 5, 500m²

Provisión: 2.4 billones

Tipo: Cultivo in vitro y crío preservación



Figura 13 Imagen del proyecto realizado por Stanton Williams. Imagen extraída de <https://www.stantonwilliams.com/projects/millennium-seed-bank/>

Se diseñaron bóvedas de almacenamiento de larga duración para esta "biblioteca viviente" de más de 300 millones de semillas. Junto con laboratorios, un centro de visitantes e instalaciones científicas, espacios residenciales y educativos conforman este proyecto. La forma y los materiales del edificio se seleccionaron para minimizar el impacto del edificio en su entorno.

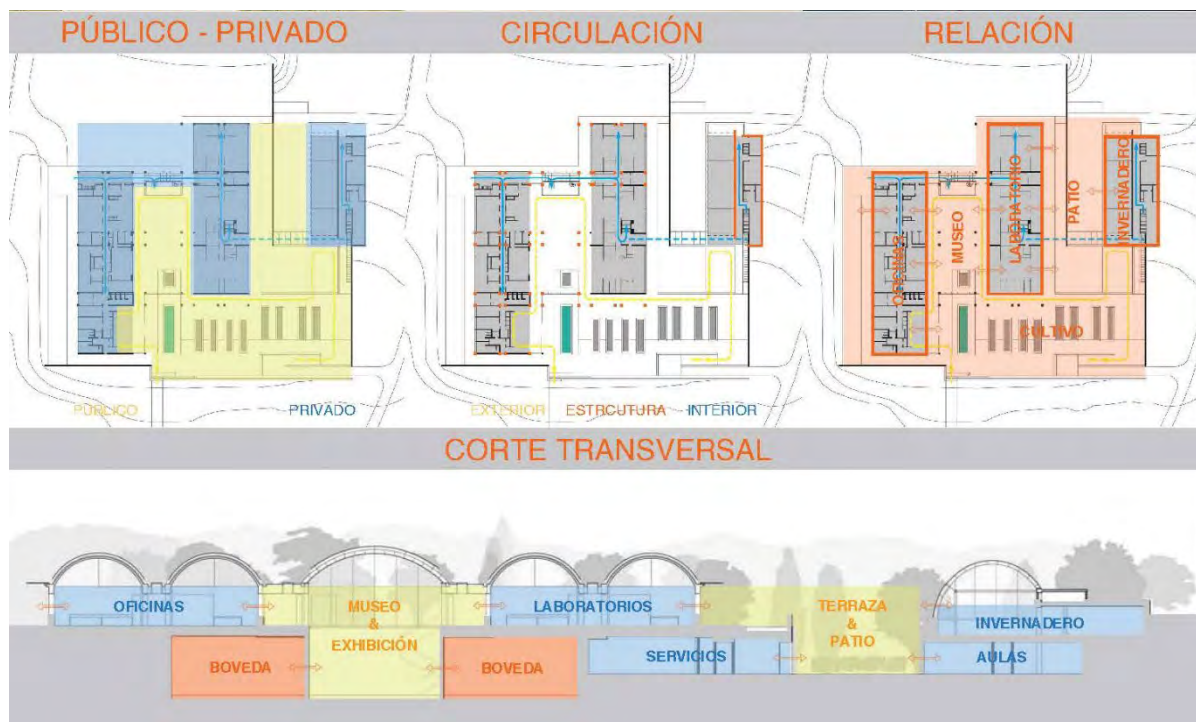


Figura 14 Análisis del proyecto. Ilustración realizada por el autor. Planimetría extraída de <https://www.stantonwilliams.com/projects/millennium-seed-bank/>

Global Seed Vault

Ubicación: Svalbard, Islandia

Año: 2006

ARQ: Peter W. Sødernan

Área: 1, 000 m²

Provisión: 1.19 Millones

Tipo: Semillas ortodoxas



Figura 15 Imagen del ingreso a la bóveda. Imagen extraída de <https://www.croptrust.org/news-events/news/announcing-support-to-back-up-crop-collections-in-the-svalbard-global-seed-vault/>

La bóveda en sí está marcada por una proa de hormigón que sobresale de la montaña. La estrecha abertura conduce a un túnel que se adentra en el permafrost y a las tres cámaras subterráneas para el almacenamiento de las semillas. La instalación utiliza la masa de la tierra y el clima frío, no sólo para el almacenamiento, sino como protección contra el peor escenario.

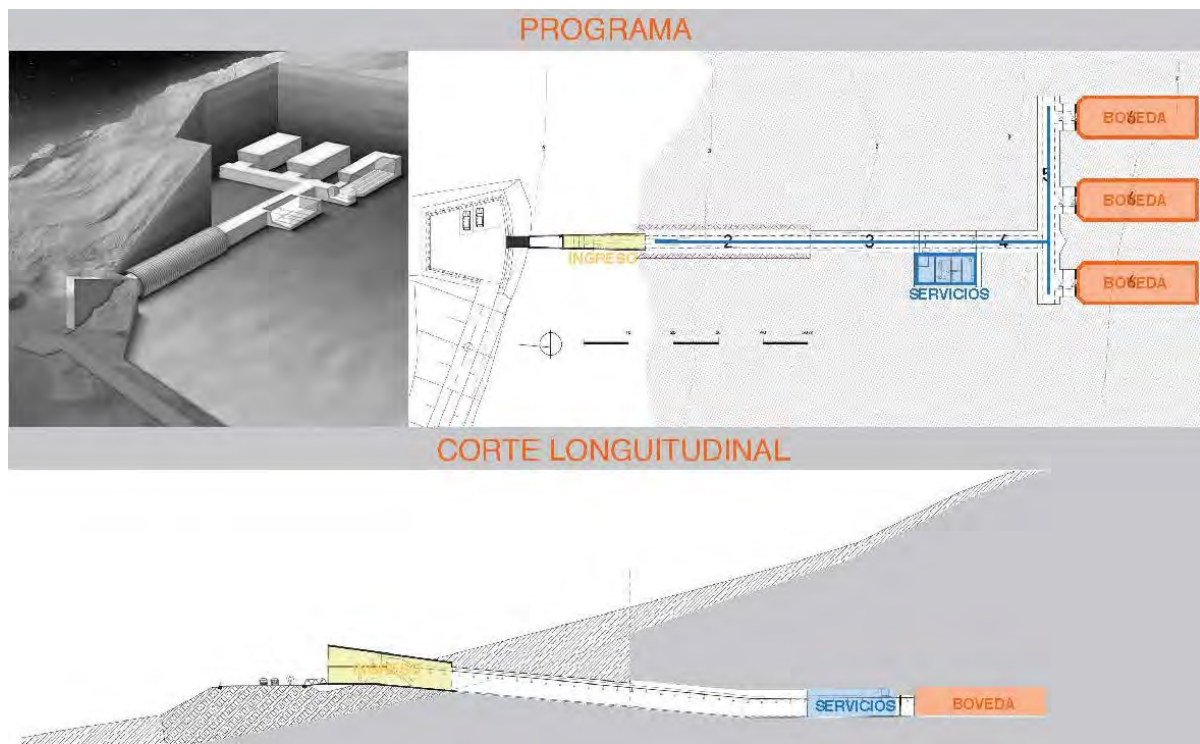


Figura 16 Análisis del proyecto. Ilustración realizada por el autor. planimetría extraída de <https://i.pining.com/originals/2d/48/48/2d4848c954e48ae0994b475e47747e59.jpg>, <https://visual.ly/community/Infographics/science/svalbard-global-seed-vault-graphics> y de <http://miracoleman.blogspot.com/>

The National Arboretum Canberra

Ubicación: Canberra, Australia

Año: 2012

ARQ: Tonkin Zulaikha Greer Architects

Área: 250h – 4, 000 m²

Provisión: 44, 000

Tipo: Banco de genes de campo



Figura 17 Imagen del proyecto. Imagen extraída de https://www.archdaily.com/412227/arboretum-tonkin-zulaikha-greer-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

El Village Centre es el principal punto de llegada del National Arboretum Canberra, y ofrece orientación a los visitantes, información, espacios educativos y de recreo, junto con tiendas y una cafetería de alta calidad. La forma curvada del techo se diseñó para emular la estructura acanalada de las hojas y complementar las formas onduladas de la topografía natural.

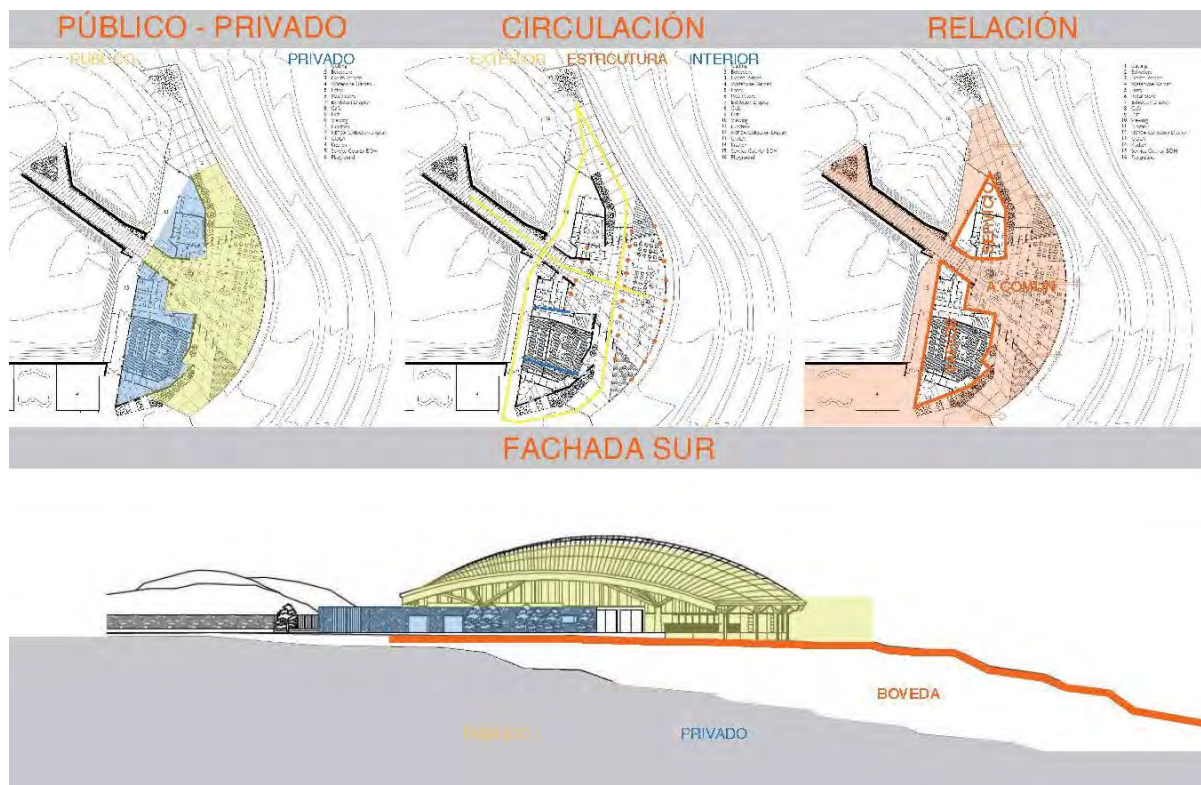


Figura 18 Análisis de proyecto. Ilustración realizada por el autor. Planimetría extraída de https://www.archdaily.com/412227/arboretum-tonkin-zulaikha-greer-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

Análisis programa

Una vez realizada el análisis de precedentes se concluyó que existen 3 tipos de bancos de semillas, aquellos los cuales funcionan como bóveda y su única función es la almacenar y proteger las semillas depositadas. El segundo tipo de banco de semillas es aquel que combina el programa de almacenaje y de investigación, la función de estos bancos de semillas es la documentación y desarrollo de nuevas semillas híbridas. Estas semillas híbridas son el objetivo de estas instituciones. Finalmente, el tercer tipo de banco de semillas son aquellos que utilizan los cultivos como forma de almacenaje y conservación. Estos son los conocidos arbolariums, los que mantienen el proceso de vida de la semilla activo en vez de almacenarlos y permiten la renovación de las semillas depositadas en el primer tipo de banco.

Para el proyecto se buscó combinar los diferentes tipos de bancos. Aprovechando el espacio al aire libre, se plantea la parte de arbolarium, que se extendería a lo largo del límite con el río. El edificio albergaría el programa de bóveda, la cual funcionaría 30m bajo tierra, con el fin de salvaguardar las semillas de cualquier tipo de desastre. Además, también se incluiría el área correspondiente a la investigación. Esta se plantea de la mano de un programa que busca concientizar al visitante y exponer el trabajo con las semillas. De esta forma el proyecto se convertiría en un referente a nivel regional, juntando los tres programas se volvería el banco más importante de la región del medio oriente, siendo un proyecto jerárquico en la red de bancos de semillas.

Para culminar el programa deberá tener en cuenta la relación entre los espacios públicos y espacios privados, como los son laboratorios y recepción de semillas, pues estos al estar relacionados visualmente deben estar separados en el resto de los aspectos, circulación y espacios de servicio deberán funcionar particularmente para cada área. Por otro lado, la bóveda será un elemento el cual marque la importancia del edificio, pero también debe mantenerse bajo un control estricto pues su función es de suma importancia.

Cuadro de áreas

ADMINISTRACION			ARCHIVO				
	Cant.	m2	Total m2		Cant.	m2	Total m2
ADMINISTRACION	1	80	80	ARCHIVO	1	70	70
OFICINA MANAGER	1	30	30	DATA	1	30	30
OFICINA CIENTIFICO	12	36	340	SERVICIO	1	20	20
SALA DE CONFERENCIAS	1	100	100				TOTAL= 150
LOUNGE	1	120	120				
CAFETERIA	1	200	200				
DOUCET ROOM	10	30	480				
			TOTAL= 1180				
LABORATORIOS			SEMILLAS				
	Cant.	m2	Total m2		Cant.	m2	Total m2
LABORATORIO GENERAL	2	180	360	ALMACENAMIENTO SEMILLAS	3	250	750
DNA LAB	1	180	180	INVESTIGACION	1	400	400
RECEPCION DE SEMILLAS	1	80	80	COLECTIVO	1	200	200
CUARTO DE VAUCHER	1	80	80				TOTAL= 950
INCUBADORAS / GERMINACION	1	80	80				
THERMO GRADIENTS	1	80	80				
SALA DE CENTRIFUGA	1	80	80				
CONGELADOR	1	80	80				
CUARTO DE LIMPIEZA	1	80	80				
CUARTO DE LAVADO	1	80	80				
CUARTO DE SECADO	1	80	80				
CUARTO ESTERILIZADO	1	80	80				
CUARTO DE PREPARADO	1	80	80				
CUARTO OSCURO	1	80	80				
CULTIVO DE TEJIDOS / CRIS/CONSERVACION	1	80	80				
BODEGA QUIMICOS, GAS Y LIQ	1	80	80				
CUARTO RAYOS X	1	80	80				
			TOTAL= 2180				
PROGRAMA			ESP. PUBLICOS				
	Cant.	m2	Total m2		Cant.	m2	Total m2
				RECEPCION Y EXHIBICION	1	80	80
				EXPOSICIONES	1	300	300
				AUDITORIO	1	400	400
				BIBLIOTECA	1	600	600
							TOTAL = 1380
SERVICIO			TOTAL				
	Cant.	m2	Total m2	6260 m2			
SANITARIO	1	15	150				
SEGURIDAD	1	20	30				
MANTENIMIENTO / BODEGA	1	300	300				
CUARTO DE MAQUINAS	1	200	300				
			TOTAL= 900				

Tabla 1 Cuadro de áreas realizado por el autor.

Propuesta de diseño

El proyecto para “El Banco de Semillas Libanes” surge de la reinterpretación de lo que representa un mundaneum en el siglo XXI, entiendo el contexto mundial y su mayor desafío que es el calentamiento global. Tras evaluar los precedentes del plan masa “Be Beirut” se procede a determinar el sitio a las orillas del río Beirut, el programa se plantea de forma horizontal con un elemento vertical el cual entrega equilibrio a la composición. Ocupando la nueva tipología, que invoca una mayor relación con la ciudad el proyecto debe afrontar dos desafíos; Impulsar la relación ciudad – río, como también generar un centro de concientización para la sociedad y de investigación.

Se propone generar dos volúmenes horizontales, el primero de estos sería el de un programa público; biblioteca y auditorio como los espacios jerárquicos. El segundo volumen sería el que albergue todo lo relacionada al manejo de las semillas como el área de investigación. Estos dos volúmenes horizontales estarían entrelazados por el recorrido público, el cual comienza en el primer volumen dando inicio al área de exposiciones, continua al segundo volumen, llegando al área de manejo de semillas y laboratorios, un espacio de aprendizaje, finalmente este recorrido rematando en un 3 volumen. El ingreso a la bóveda será un elemento vertical el cual marca el fin del recorrido público con un espacio de contemplación hacia la ciudad de Beirut.

Finalmente, se plantea un 4 volumen, un elemento vertical, el cual conformaría el área de vivienda para los científicos. Este volumen se emplaza en el ingreso al proyecto, marcando así la entrada principal como también entregando equilibrio a toda la composición. El ingreso estaría conformado por una plaza de remate al recorrido verde que existe en el distrito de innovación. La plaza se forma espacialmente gracias al desplazamiento del volumen público

Concepto

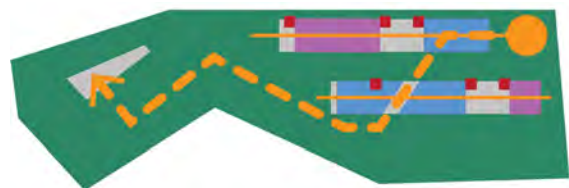
El concepto (fig. 19) del proyecto parte del plan masa “Be Beirut.” Con motivo de formar parte de este, pero al mismo tiempo desarrollar aún más el concepto de la propuesta urbana. El plan masa era planteado como una serie de “líneas de defensa.” Al desarrollar un proyecto el cual deba salvaguardar la información necesaria para asegurar y desarrollar la alimentación a nivel global se establece la “última línea de defensa.”



Figura 19 Diagrama de concepto. Ilustración realizada por el autor.

Circulación

La circulación parte del área de exposición, la misma se extiende a lo largo de la circulación pública, generando así un recorrido de exposiciones el cual se conecta con las áreas de investigación. En los espacios que intervienen los laboratorios y el recorrido de exposición se plantea una triple altura, con el objetivo de poder visualizar las áreas de investigación, pero no intervenir en ellas.



PUBLICO CIRCULACION PRIVADO

Figura 20 Diagrama de circulaciones, circulación pública como jerárquica. Ilustración realizada por el autor.

La circulación continua por el exterior del proyecto, iniciando en un mirador hacia el río Beirut, el recorrido continuo por las áreas de cultivo, observando así el proceso entero de las semillas, desde su llegada hasta su crecimiento. El recorrido exterior remata en un volumen vertical el cual marca el ingreso a la bóveda de semillas. Es así como el proyecto

crea una circulación la cual busca concientizar de la importancia de las semillas y su proceso completo.

Estructura

La estructura es definida por el programa y la importancia de generar espacios amplios y sin obstáculos en el cual se pueda implementar los laboratorios y sus servicios. La estructura consiste en vigas vierendeel las que permiten una malla de 10.40m X 15.30m. Al ser un elemento ordenador, la misma se expone en momentos en la fachada.

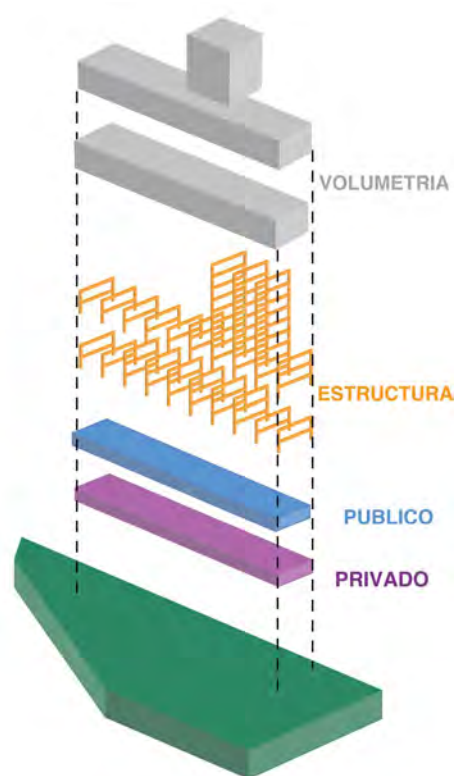


Figura 21 Axonometría conceptual del asentamiento del proyecto. Ilustración realizada por el autor.

ANEXO 1: PLANIMETRIA

Plantas del proyecto.

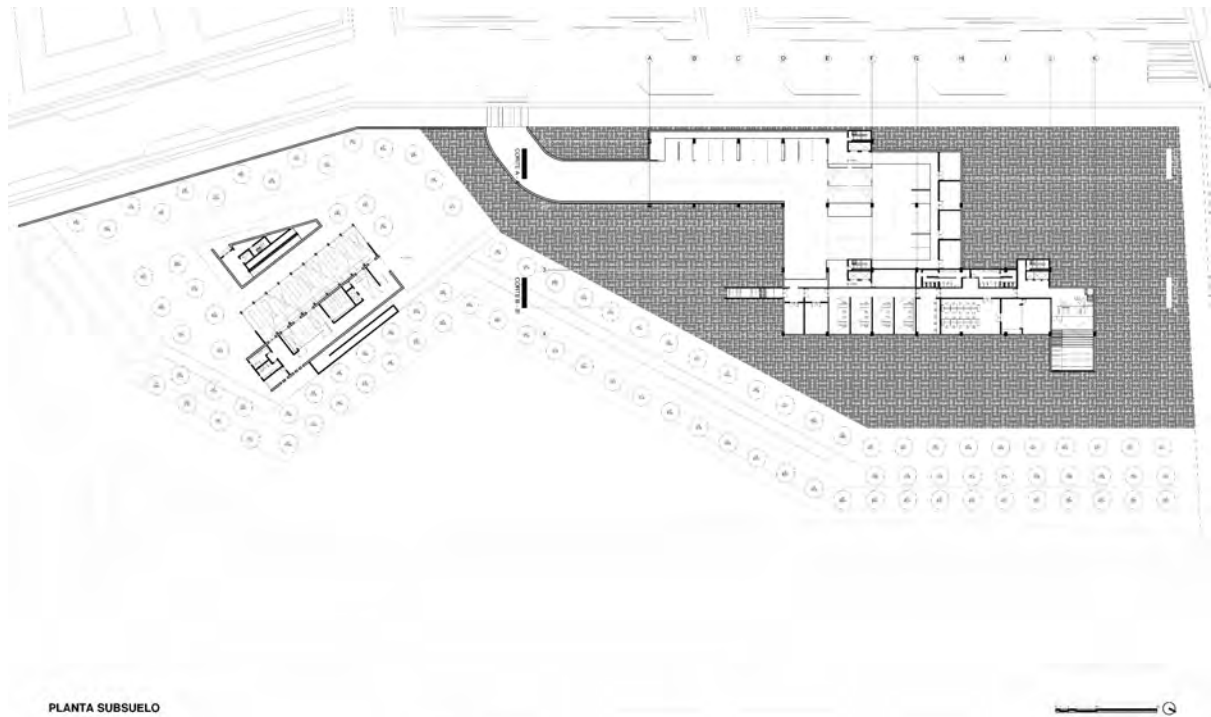


Figura 22 Planta subsuelo, Ilustración realizada por el autor

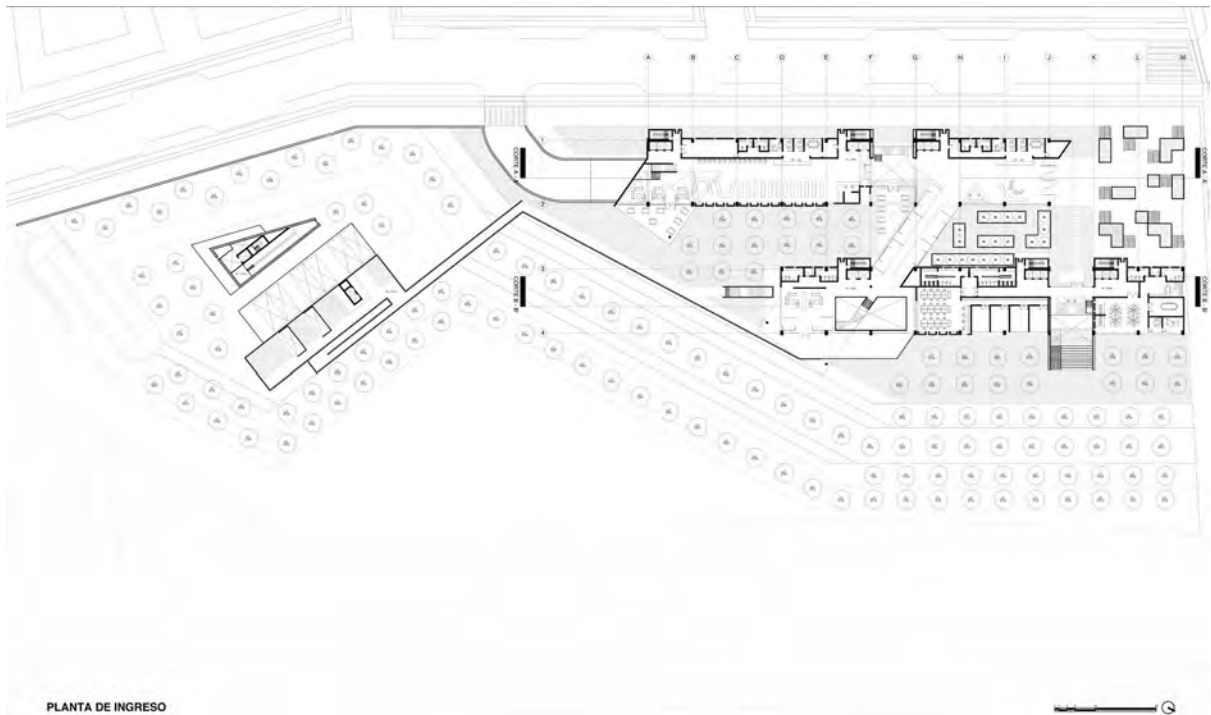


Figura 23 Planta ingreso, Ilustración realizada por el autor.

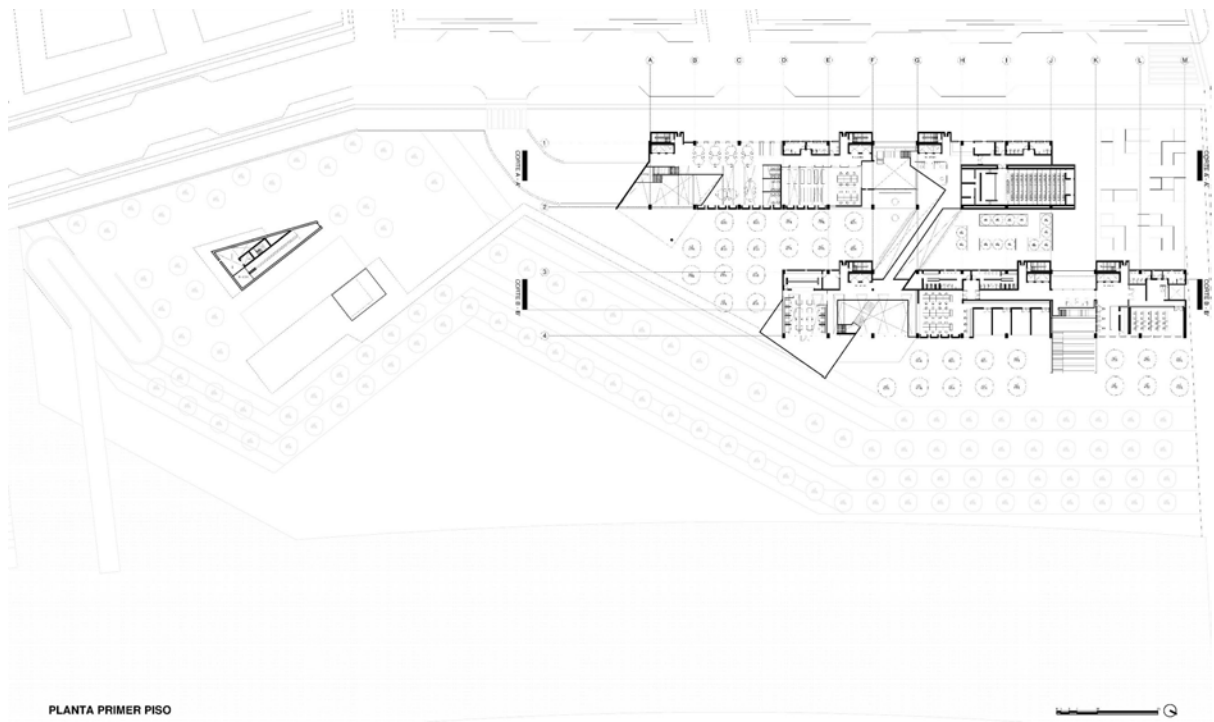


Figura 24 Plano primer piso, Ilustración realizada por el autor

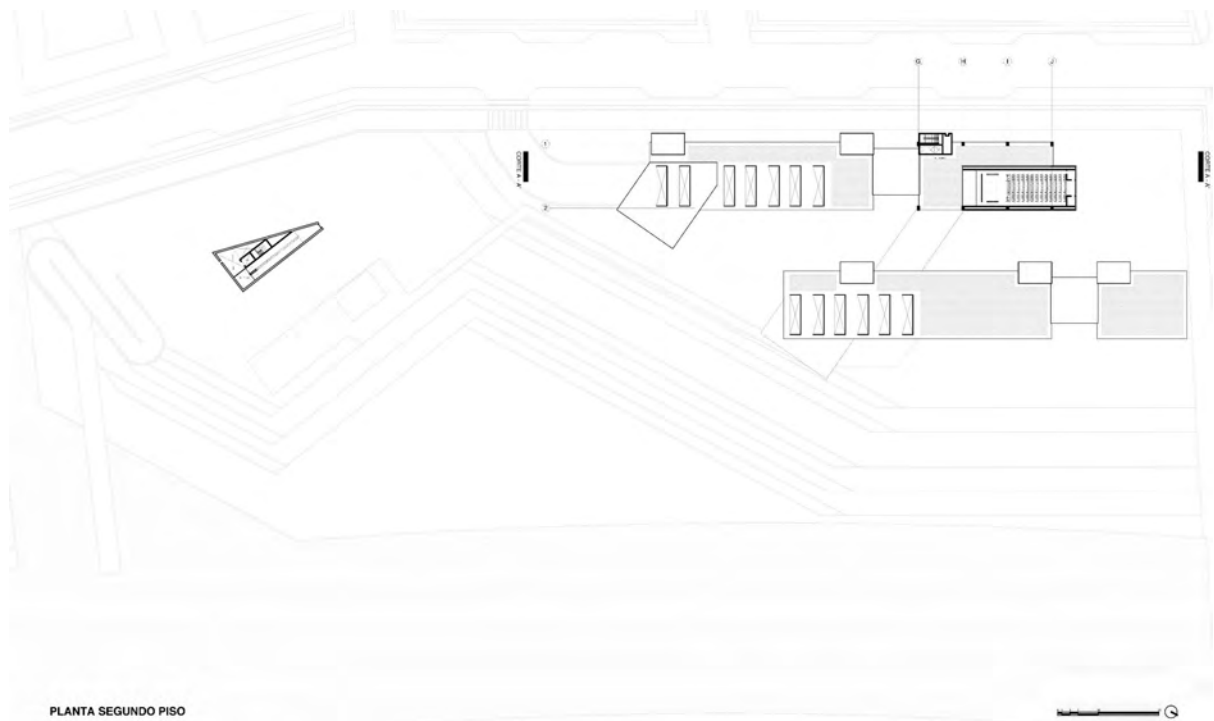


Figura 25 Plano segundo piso. Ilustración realizada por el autor.

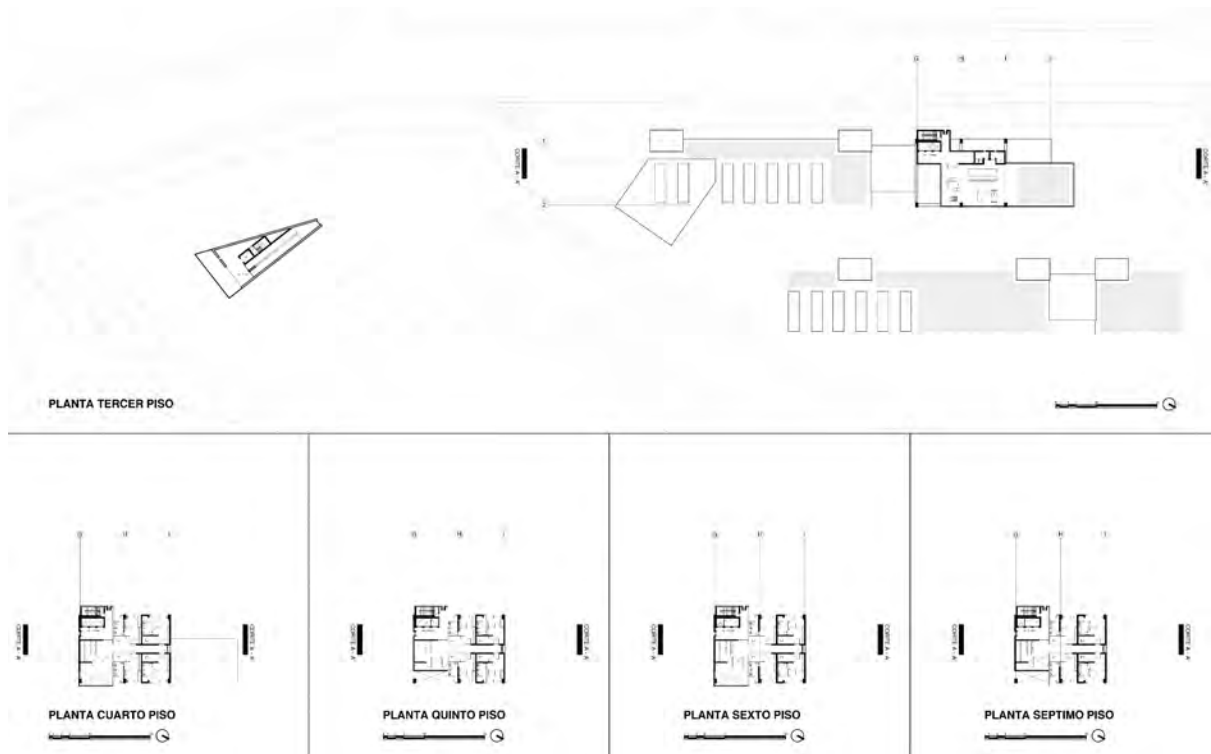


Figura 27 Plantas torre de vivienda. Ilustración realizada por el autor

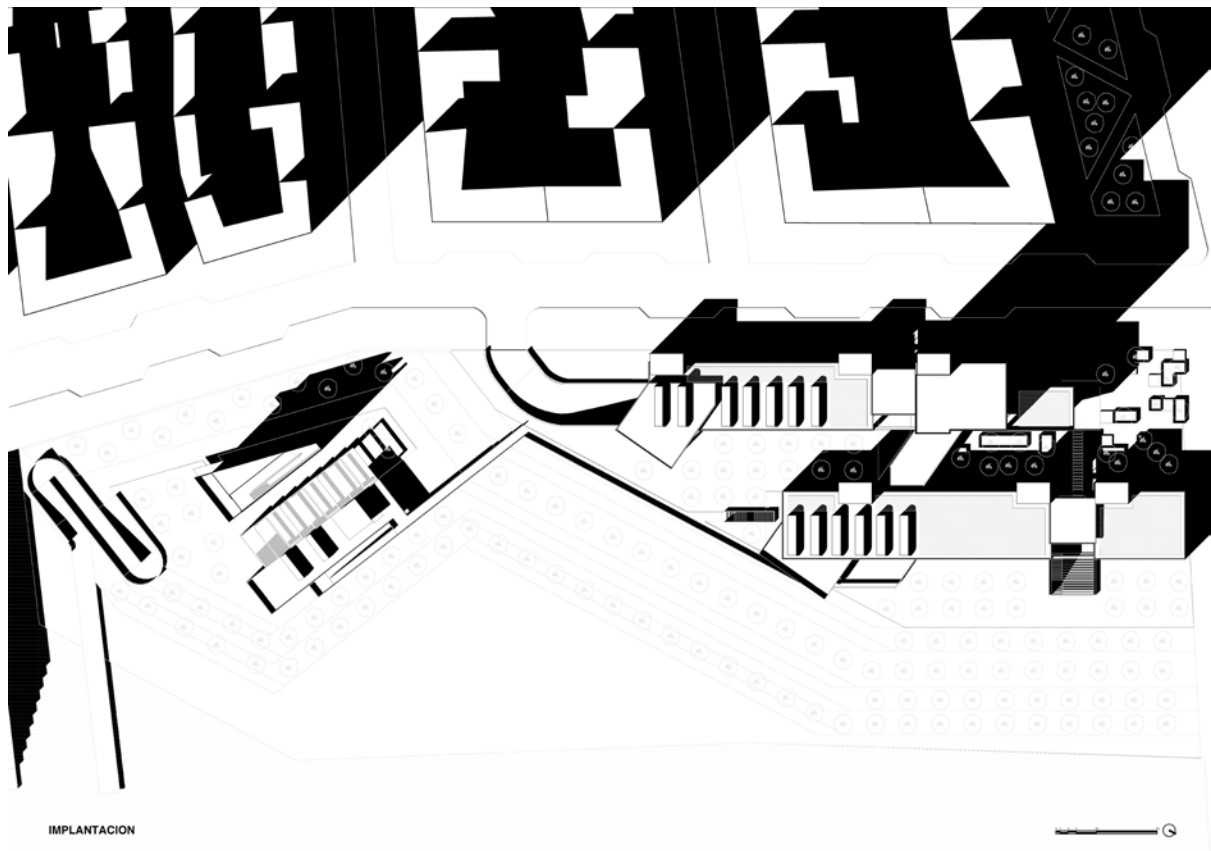


Figura 26 Implantación. Ilustración realizada por el autor.

Axonometrías

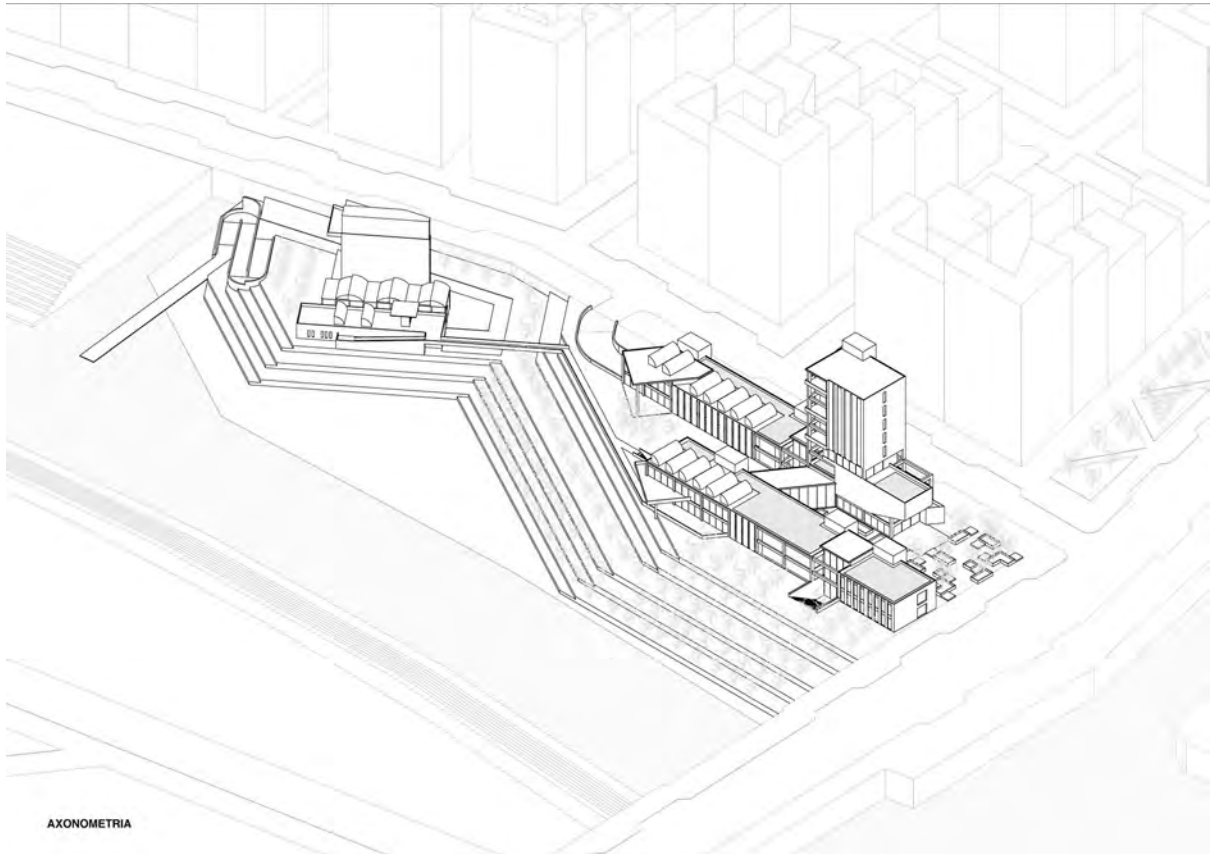


Figura 28 Axonometría. Ilustración realizada por el autor

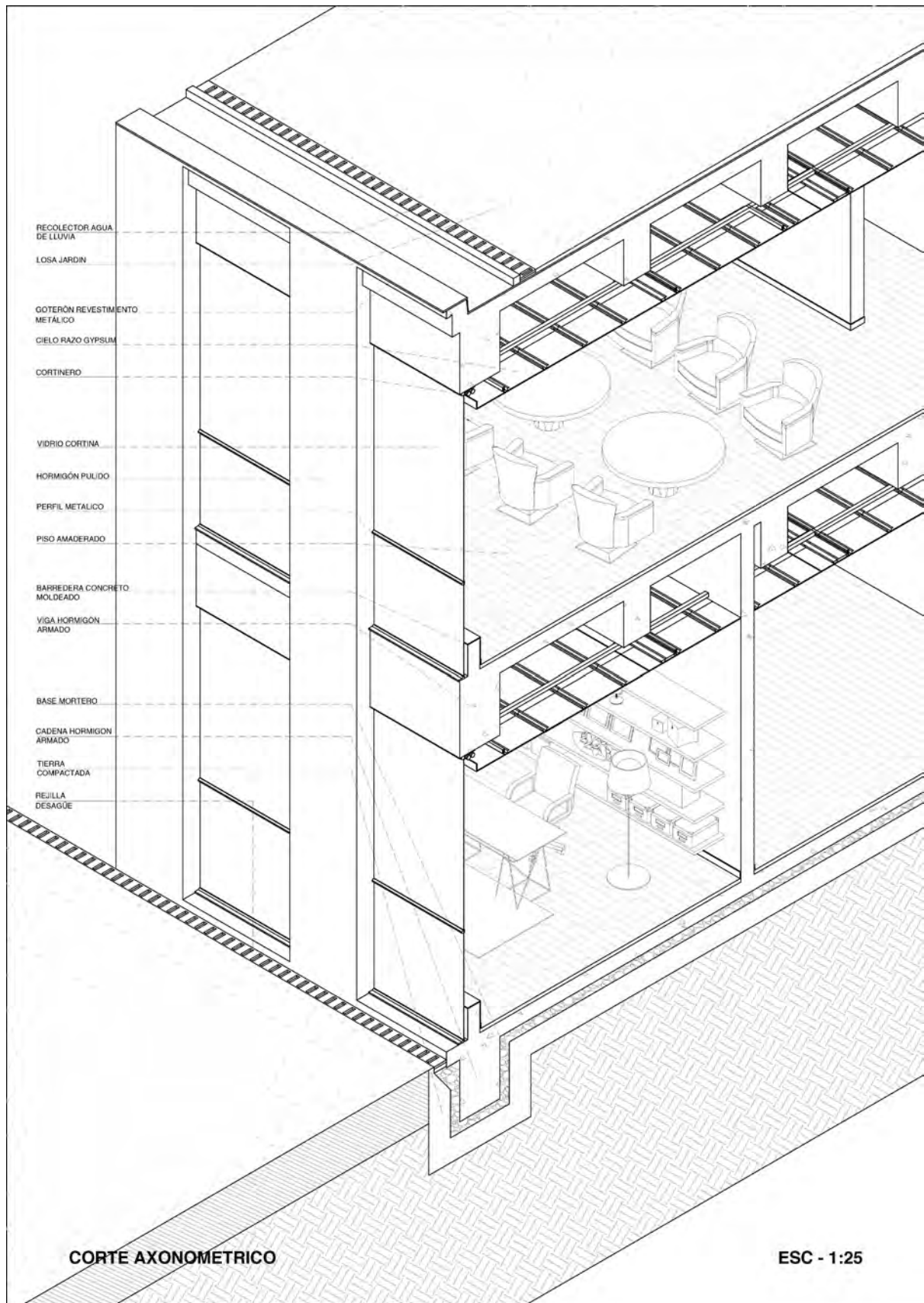


Figura 29 Corte detalle arquitectónico por el área administrativa. Ilustración realizada por el autor.

Fachadas

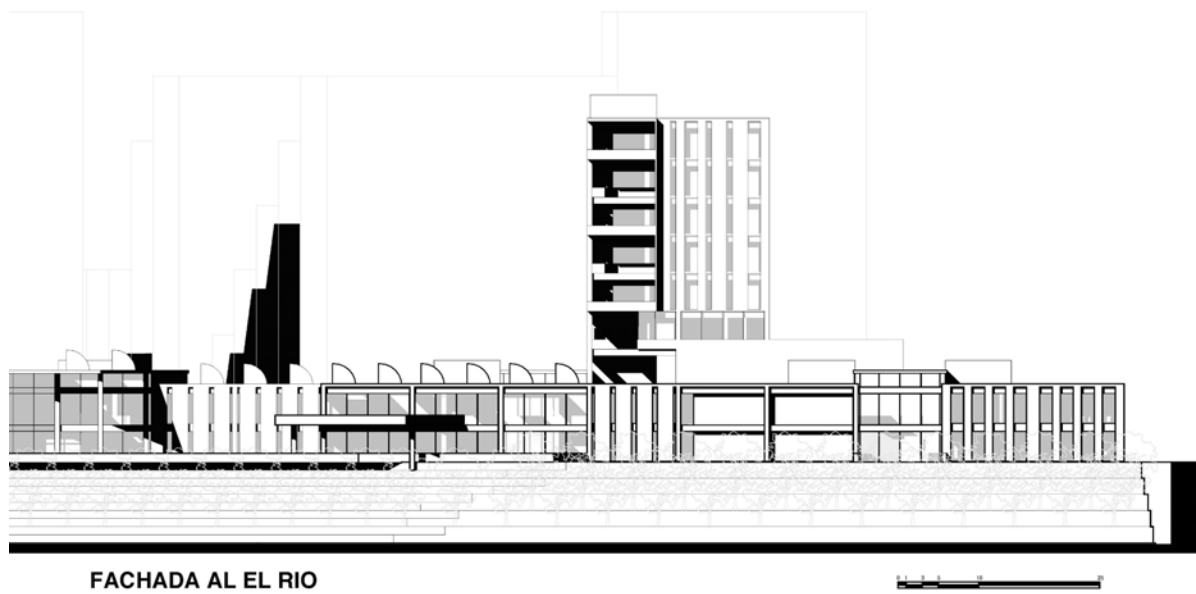
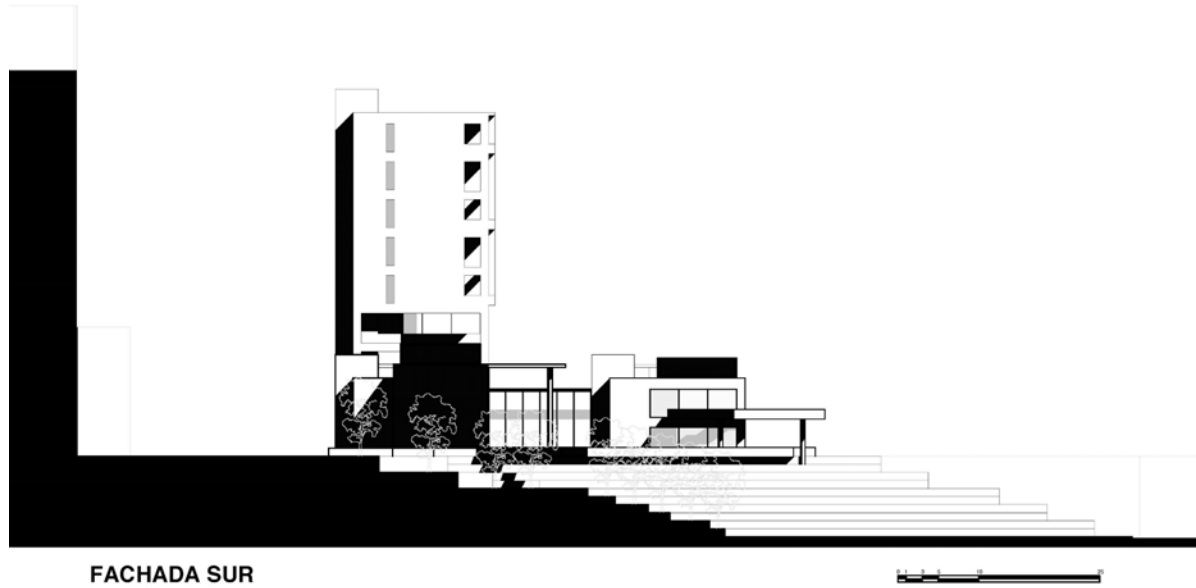


Figura 30 Fachada sur y este. Ilustración realizada por el autor.

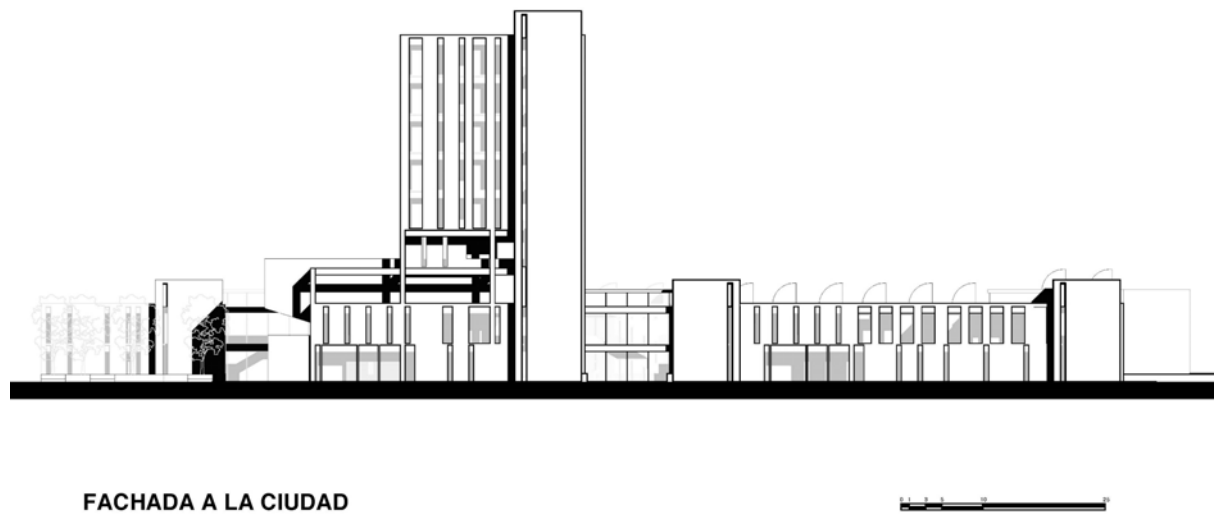
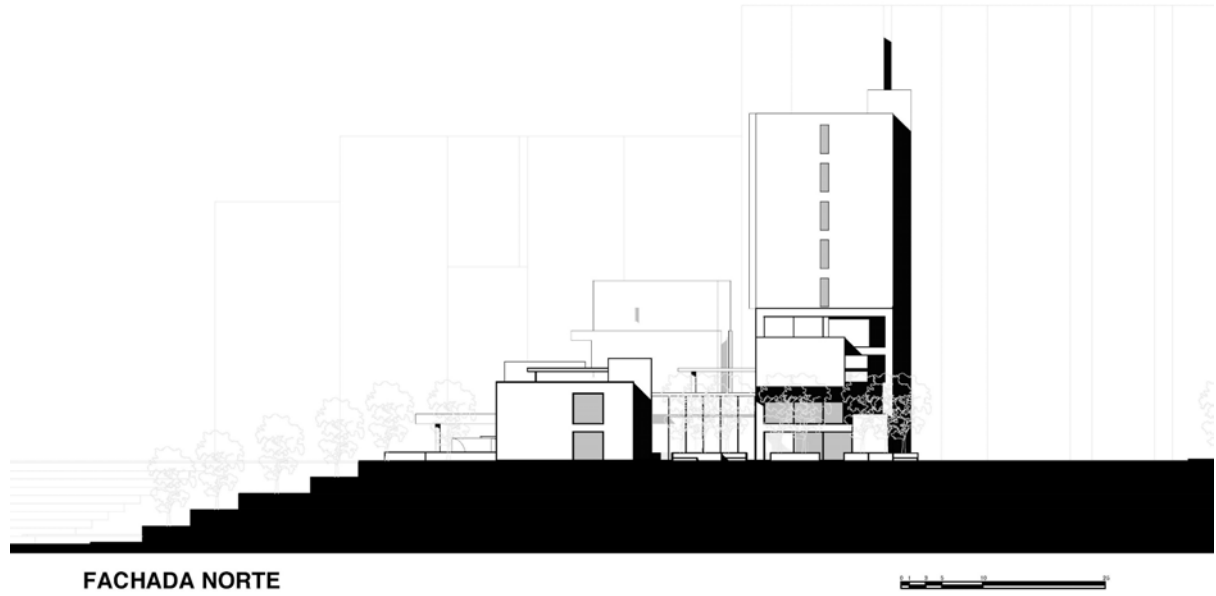


Figura 31 Fachada norte y oeste. Ilustración realizada por el autor.

Cortes

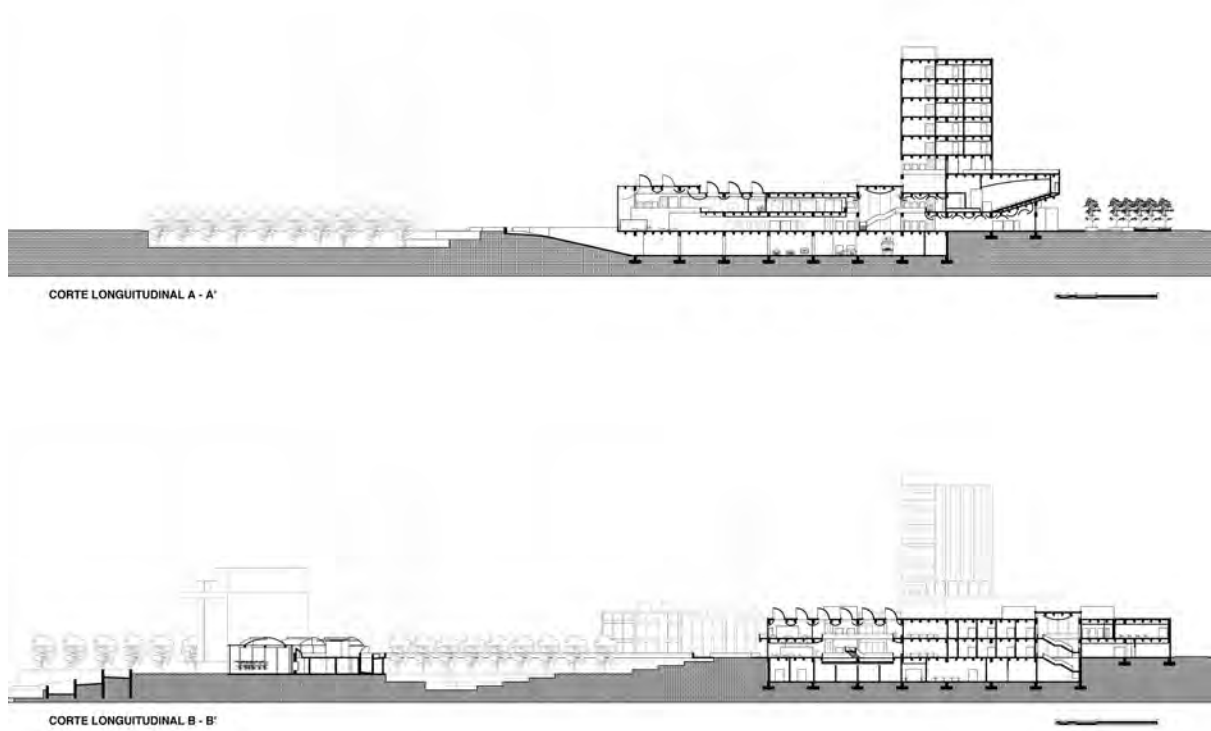


Figura 32 Cortes longitudinales A-A' & B-B'. Ilustración realizada por el autor.

ANEXO2: MAQUETAS

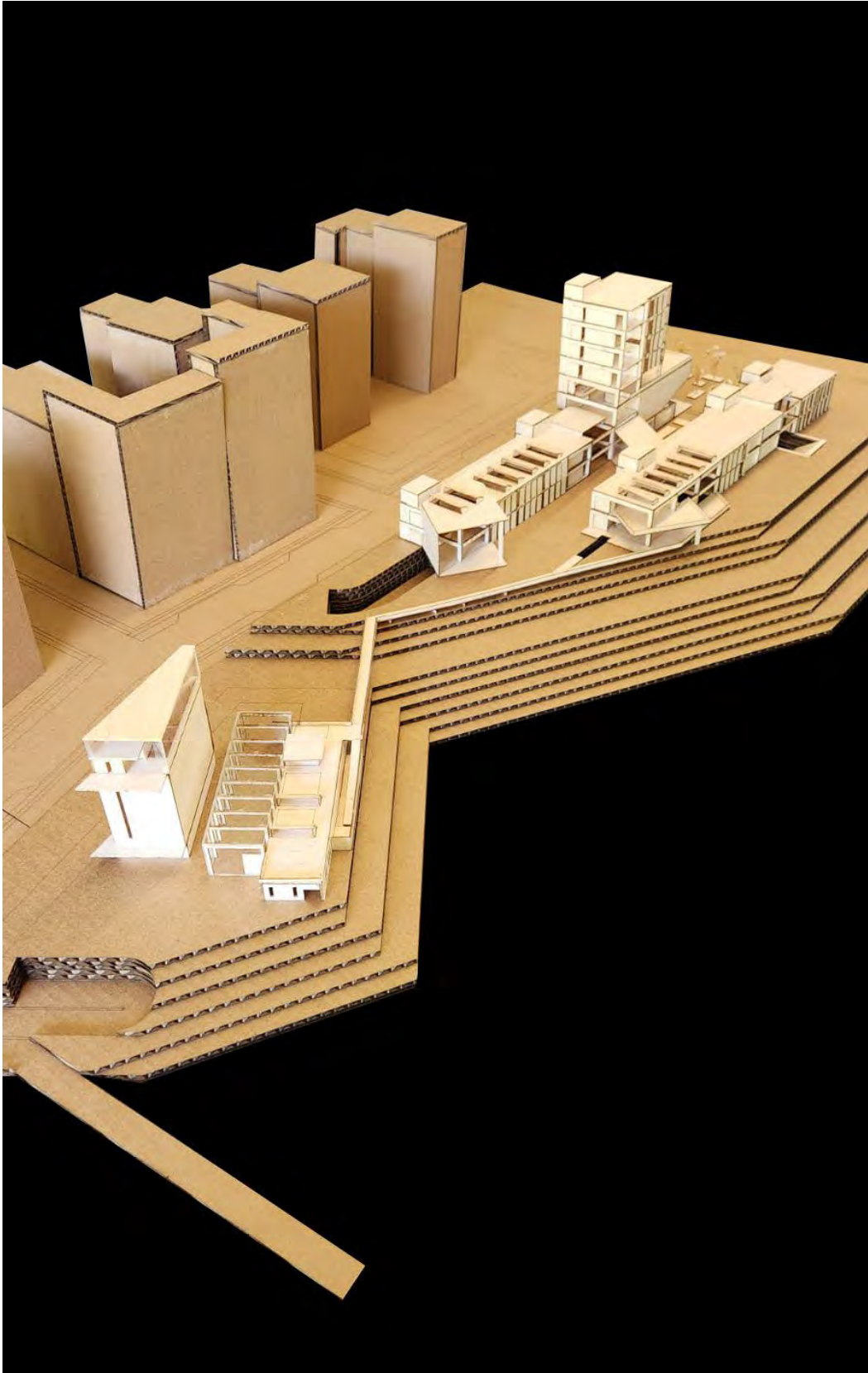


Figura 33 fotografía de maqueta realizada por el autor.



Figura 34 Fotografía de maqueta realizada por el autor.



Figura 35 Fotografía de maqueta realizada por el autor.



Figura 36 fotografía de maqueta realizada por el autor.



Figura 37. fotografía de maqueta realizada por el autor.

CONCLUSIONES

Para concluir, el proyecto arquitectónico demostró una finalidad la cual se vio respaldada por el componente investigativo, el mismo que dejó como resultado el programa arquitectónico. La reinterpretación del mundaneum y la unión de un programa adecuado dieron como respuesta un banco de semillas como mundaneum en Beirut.

La adecuada interpretación del plan masa, permitió el emplazamiento de proyecto dentro del distrito de innovación. Conjugando así un proyecto el cual responde a su contexto, fomentando la relación de ciudad y naturaleza, como también la del usuario con su entorno. De esta forma el proyecto no solo se volvió una pieza más del plan masa, pero logro desarrollar aún más el concepto de una ciudad del mañana.

Por último, el proyecto demuestra un proceso lógico para llegar a las respuestas arquitectónicas, desde el elemento investigativo, como el análisis de programa y contexto marcaron las pautas para la solución presentada por el proyecto “Banco de Semillas Libanes.”

REFERENCIAS

- Crop Trust. (2022). *Crop Trust*. Recuperado el 17 de diciembre de 2022, de Svalbard Global Seed Vault: <https://www.croptrust.org/work/svalbard-global-seed-vault/>
- Crop Trust. (2022). *CROP TRUST*. Recuperado el 17 de diciembre de 2022, de Why We Need Crop Diversity: <https://www.croptrust.org/mission/why-we-need-crop-diversity/>
- Evjen, G. H. (11 de septiembre de 2019). *Svalbard global seed vault*. Recuperado el 17 de diciembre de 2022, de Withdrawal of ICARDA Aleppo seeds accomplished: <https://www.seedvault.no/news/withdrawal-of-icarda-aleppo-seeds-accomplished/>
- Fenton, J. (01 de septiembre de 2020). *The Newarab*. Recuperado el 20 de diciembre de 2022, de Desires for Eastern Mediterranean clout drive offers to rebuild Beirut's port: <https://www.newarab.com/analysis/geopolitical-race-rebuild-beirut-port>
- Gustafsson, J. (23 de noviembre de 2010). *Mashallah news*. Recuperado el 20 de diciembre de 2022, de The ground beneath our feet: <https://www.mashallahnews.com/lack-of-green-space-in-beirut/>
- Inspireli Awards. (2022). *Inspireli Awards*. Recuperado el 16 de diciembre de 2022, de Beirut Port Competition: <https://www.inspireli.com/en/awards/beirut-documents>
- International Center for Agricultural Research in the Dry Areas. (2022). *ICARDA*. Recuperado el 17 de diciembre de 2022, de SYRIA: <https://www.icarda.org/research/country/syria>
- Ismail, G. (02 de noviembre de 2021). *The Newarab*. Recuperado el 20 de diciembre de 2022, de Moving in Lebanon is a luxury, only public transport is the solution: <https://www.newarab.com/opinion/moving-beirut-luxury-public-transport-answer>
- Kaloustian, N., Bitar, H., & Diab, Y. (30 de diciembre de 2016). *ScienceDirect*. Recuperado el 16 de diciembre de 2022, de Urban Heat Island and Urban Planning in Beirut: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816332118>
- LA Network. (3 de junio de 2019). *LA NETWORK*. Recuperado el 17 de diciembre de 2022, de FOMENTAR EL USO DE LA BICICLETA EN LA CIUDAD: <https://la.network/fomentar-el-uso-de-la-bicicleta-en-la-ciudad/#:~:text=El%20uso%20de%20la%20bicicleta%20urbana%2C%20es%20el%20modo%20de,trabajo%2C%20la%20compra%2C%20etc.>
- Mehvar, A. (2022). *Armed Conflict Location & Event Data Project*. Recuperado el 20 de diciembre de 2022, de At risk of heightened social unrest amid an economic and political crisis: <https://acleddata.com/10-conflicts-to-worry-about-in-2022/lebanon/>
- NASA/JPL-Caltech. (14 de diciembre de 2022). *Global Climate Change*. Recuperado el 16 de diciembre de 2022, de Aumento del nivel del mar: https://climate.nasa.gov/climate_resources/274/aumento-del-nivel-del-

