

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

**Museo Interactivo de Ciencias Naturales
en el Jardín Botánico de Quito**

Naomi Janowitz Cedeño

Arquitectura

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

Quito, 18 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

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

Museo Interactivo de Ciencias Naturales en el Jardín Botánico de Quito

Naomi Janowitz Cedeño

Nombre del profesor, Título académico

Roberto Burneo, Arquitecto

Quito, 18 de mayo 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: Naomi Janowitzzer Cedeño

Código: 00201679

Cédula de identidad: 1716566672

Lugar y fecha: Quito, 17 de mayo del 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UNPUBLISHED DOCUMENT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>.

RESUMEN

En el siguiente escrito se presenta la propuesta arquitectónica para un Museo Interactivo de Ciencias Naturales en el Jardín Botánico de la ciudad de Quito. Para su diseño se tomó en consideración la importancia del paisaje natural en contraste con el perfil urbano que la rodea, así como las fuerzas climáticas y biológicas existentes. Por medio del análisis de actividades del parque, así como de las necesidades programáticas de un museo interactivo se dio inicio en el desarrollo de una propuesta ecológica, funcional y versátil que proporciona espacios de esparcimiento público y una relación directa con la vegetación preexistente. El proyecto busca dialogar con su contexto sin competir con él, gracias a sus transparencias permite que la vegetación atraviese la edificación libremente y rompa esa barrera entre lo natural y lo construido. Así mismo, la versatilidad del espacio interno permite un programa cambiante que impulsa la curiosidad y la educación en ciencias naturales para usuarios diversos.

Palabras clave:

Ciencias naturales, hexágono, interactivo, educación, espacio publico, modular, energía pasiva, madera, versátil, vegetación.

ABSTRACT

The following work presents the architectural proposal for an Interactive Museum of Natural Sciences in the Botanical Garden located in Quito. For this design, the importance of the natural landscape in contrast to the surrounding urban profile was taken into consideration, as well as the existing climatic and biological forces. Through the analysis of the multiple Carolina Park activities, as well as the programmatic needs for an interactive museum began the process of developing an ecological, functional and versatile proposal that provides public recreation spaces and a direct relationship with the pre-existing vegetation. The project seeks to dialogue with its context without competing with it, thanks to its transparencies it allows the vegetation to freely cross the building and break that barrier between the natural and the built environment. Likewise, the versatility of the internal space allows for a versatile program that promotes curiosity and education in natural sciences for diverse users.

Keywords:

Natural sciences, hexagon, interactive, education, public space, modular, passive energy, wood, versatile, vegetation.

TABLA CONTENIDO

Introducción	10
Contexto	11
1. Visión general	11
1.1 Historia	11
1.2 Ubicación.....	12
1.3 Análisis contexto	12
Análisis referentes.....	18
2. Arquitectura y programa	18
2.1 Precedente Das Museum des 20. Jahrhunderts.....	18
2.2 Biblioteca de Seattle- OMA, Rem Koolhaas	21
2.3 Mumbai City Museum Extension.....	24
Propuesta y desarrollo.....	27
3. Desarrollo de proyecto	27
3.1 Análisis de conceptos	27
3.2 Memoria	30
3.3 Partido y desarrollo.....	34
3.4 Programa	35
Propuesta arquitectónica	39
4. Planimetría	39
Conclusiones	49
Referencias bibliográficas.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama “Línea de tiempo historia de Quito”. Elaboración propia	11
Figura 2. Diagrama “Quito y sus áreas verdes urbanas”. Elaboración propia.....	12
Figura 3. Diagrama. “Contexto inmediato y figura fondo”. Elaboración propia.....	13
Figura 4. Diagrama “Arterias viales”. Elaboración propia	13
Figura 5. Diagrama “Redes de transporte público” Elaboración propia.....	14
Figura 6. Diagrama “Zonificación áreas”. Elaboración propia.....	15
Figura 7. Diagrama “Hitos del contexto”. Elaboración propia	15
Figura 8. Diagrama “Relaciones entre elementos naturales”. Elaboración propia	16
Figura 9. Diagrama “Estadísticas de usuarios”. Elaboración propia	16
Figura 10. Diagrama “Experiencia vistas” Elaboración propia	17
Figura 11. Diagrama “Das museum des 20. Jahrhunderts” Elaboración propia.....	18
Figura 12. Diagrama “Transformación” Elaboración propia.....	19
Figura 13. Diagrama “Fuerzas del contexto y aterrados” Elaboración propia.....	19
Figura 14. Diagrama “Circulación” Elaboración propia.....	20
Figura 15. Diagrama “Frentes” Elaboración propia.	20
Figura 16. Diagrama “Evolución de la forma” Elaboración propia.....	21
Figura 17. Diagrama “Detalle de programa” Elaboración propia.....	22
Figura 18. Diagrama “Accesos” Elaboración propia.	22
Figura 19. Diagrama “Cámara de mezcla” Elaboración propia.....	23
Figura 20. Diagrama “Axonometrías” Elaboración propia.....	23
Figura 21. Diagrama “Espiral de libros” Elaboración propia.....	24
Figura 22. Diagrama “Circulación” Elaboración propia.....	24
Figura 23. Diagrama “Proceso de transformación” Elaboración propia.....	25
Figura 24. Diagrama “Análisis de usos y recorrido” Elaboración propia.....	25
Figura 25. Diagrama “Relación con el contexto” Elaboración propia.....	26
Figura 26. Diagrama “Categorización de interacciones sociales” Elaboración propia.....	28
Figura 27. Diagrama “Comunicación y diálogo”. Elaboración propia	29
Figura 28. Diagrama “Relaciones programáticas” Elaboración propia	29
Figura 29. Collage literario “Museo total” Elaboración propia.....	30
Figura 30. Diagrama “el hexágono” Elaboración propia.....	30
Figura 31. Diagrama “simbiosis”. Elaboración propia.....	31

Figura 32. Diagrama “De la unidad al conjunto”. Elaboración propia	32
Figura 33. Diagrama “Flexibilidad máxima” Elaboración propia	32
Figura 34. Diagrama “aproximación al proyecto” Elaboración propia	34
Figura 35. Cuadro de áreas. Elaboración propia.....	35
Figura 36. Gráfico de áreas. Elaboración propia.....	37
Figura 37. Organigrama. Elaboración propia	38
Figura 38. Recopilación de predimensionados – museo. <i>Extraído de Neufert (1975)</i>	38
Figura 39. Recopilación de predimensionados – programa de apoyo.	39
Extraído de Neufert (1975)	
Figura 40. Recopilación de predimensionados – auditorio. <i>Extraído de Neufert (1975)</i>	39
Figura 41. Recopilación de predimensionados – laboratorio. <i>Extraído de Neufert (1975)</i>	40
Figura 42. Axonometria Museo Interactivo. Elaboración propia	41
Figura 43. Subsuelo. Elaboración propia.....	41
Figura 44. Planta baja. Elaboración propia.....	42
Figura 45. Primera planta. Elaboración propia.....	42
Figura 46. Segunda planta. Elaboración propia.....	43
Figura 47. Corte longitudinal A-A’. Elaboración propia.....	43
Figura 48. Corte longitudinal B-B’. Elaboración propia	44
Figura 49. Corte longitudinal C-C’. Elaboración propia	44
Figura 50. Corte longitudinal D-D’. Elaboración propia.....	45
Figura 51. Fachada Oeste. Elaboración propia	45
Figura 52. Fachada Este. Elaboración propia	46
Figura 53. Fachada Norte. Elaboración propia	46
Figura 54. Fachada Sur. Elaboración propia.....	47
Figura 55. Ampliación por fachada. Elaboración propia.....	47
Figura 56. Detalle constructivo. Elaboración propia	48
Figura 57. Corte fugado. Elaboración propia.....	48
Figura 58. Mapa de vegetación. Elaboración propia	49
Figura 59. Renders Interiores Elaboración propia	50
Figura 60. Renders Exteriores. Elaboración propia.....	50

INTRODUCCIÓN

La República del Ecuador se encuentra entre los países con mayor bio diversidad por metro cuadrado a nivel mundial, haciéndolo así el hogar de millones de especies animales y vegetales endémicas con un alto interés de estudio. La ciudad de Quito como su capital es el centro principal de recopilación científica, investigación y estudios relacionados a las ciencias naturales, aun así, los espacios abiertos a todo público que permitan compartir tal conocimiento al ciudadano común son muy limitadas, haciendo que el aprendizaje de las ciencias naturales solo sea posible por medio de instituciones educativas como colegios y universidades.

Los museos son espacios que oscilan entre lo educativo y lo recreativo, haciendo posible que el usuario adquiera conocimientos nuevos sin necesidad de una educación previa, y mientras aprenden, disfrutan de la experiencia y exploran su curiosidad.

El Parque de la Carolina conforma una de las mayores extensiones de espacio público de la ciudad, siendo el parque más visitado por quiteños en busca de entretenimiento y recreación. Tales características hacen del Parque la Carolina el sitio propicio para el desarrollo de un museo interactivo destinado a las ciencias naturales, que promueva la educación basada en la curiosidad y la experiencia práctica, al mismo tiempo que impulse una consciencia ecológica por medio del aprendizaje y valoración de las especies.

El Museo de Ciencias Naturales se sitúa junto a una avenida peatonal altamente transcurrida y al Jardín Botánico, complementándose mutuamente y siendo un aporte mas al impulso educativo en base a la ecología. El proyecto se inserta respetuosamente a su contexto al generar plazas y jardines como espacio público, creando una extensión del parque y espacios que generan nuevas alternativas de recorrido para los usuarios del parque.

CONTEXTO

1. Visión general del contexto

1.1 Historia

El famoso parque de La Carolina se encuentra en la extensión que antes cubría la Laguna de Iñaquito, la cual con el pasar de los años fue secándose hasta conformarse como hacienda “La Carolina”. En el año 1939 la hacienda fue donada al Municipio. En el año 1942 fue desarrollado el Plan Ordenador de Quito por el renombrado arquitecto uruguayo Jones Odriozola, quien incluyó al actual parque de La Carolina como un importante área deportiva y eje jerárquico de la ciudad. El plan proponía diversas diagonales como vías principales que se adaptaban eficientemente a la topografía y remataban en el Parque La Carolina, el cual debía contar con canchas, hipódromo, piscina, entre otros.

A partir de entonces, el parque de La Carolina ha atravesado renovaciones, grandes inversiones y modernizaciones, lo cual lo ha posicionado como uno de los hitos de la ciudad de Quito, siendo el punto de encuentro para deporte, recreación y actividades en familia.

LÍNEA DE TIEMPO

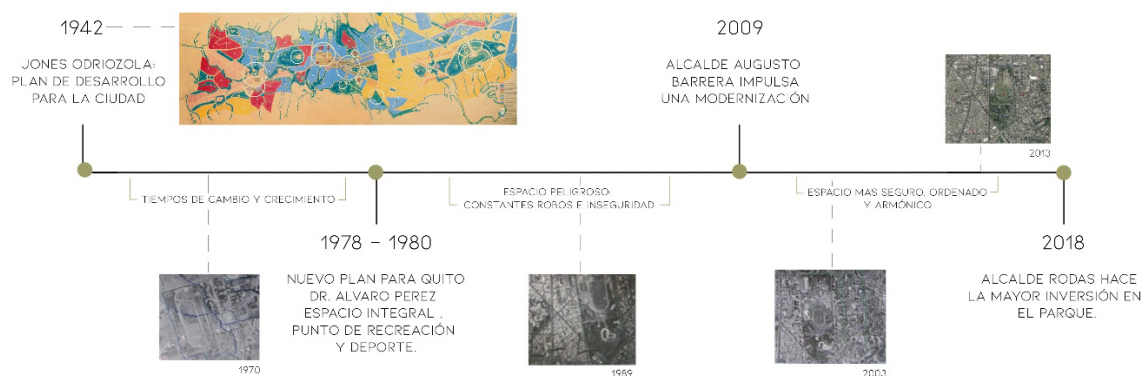


Figura 1. Diagrama “Línea de tiempo historia de Quito”. Elaboración propia.

1.2 Ubicación

Se localiza en la Provincia de Pichincha, Distrito Metropolitano de Quito.

Sector: Iñaquito

Dirección: RG98+F75, Av. de los Shyris, Quito 170135

Avenidas que lo definen: Av. Shyris, Eloy Alfaro, Amazonas, República y Naciones Unidas.

Coordenadas: 0°10'52"S 78°29'03"O / -0.1810565, -78.4842189

Altitud: Se encuentra ubicada a 2.760 m.s.n.m.

Clima: Posee variaciones climáticas que van del clima templado al subtropical.

Área: 640.000 m²

(Ribadeneira et al., 2015)

1.3 Análisis contexto

Mapa Distrito Metropolitano de Quito y sus áreas verdes urbanas.



Figura 2. Diagrama "Quito y sus áreas verdes urbanas". Elaboración propia.

Emplazamiento terreno

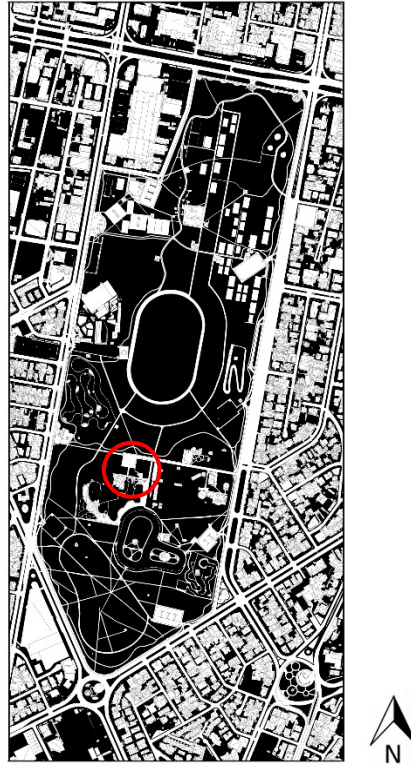


Figura 3 Diagrama. “Contexto inmediato y figura fondo”. Elaboración propia.

Arterias Viales

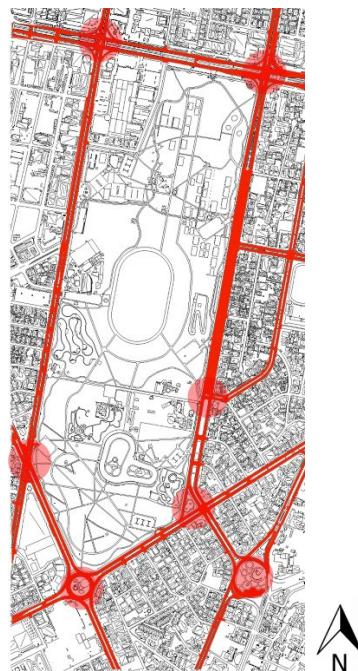


Figura 4. Diagrama “Arterias viales”. Elaboración propia.

Redes de transporte público

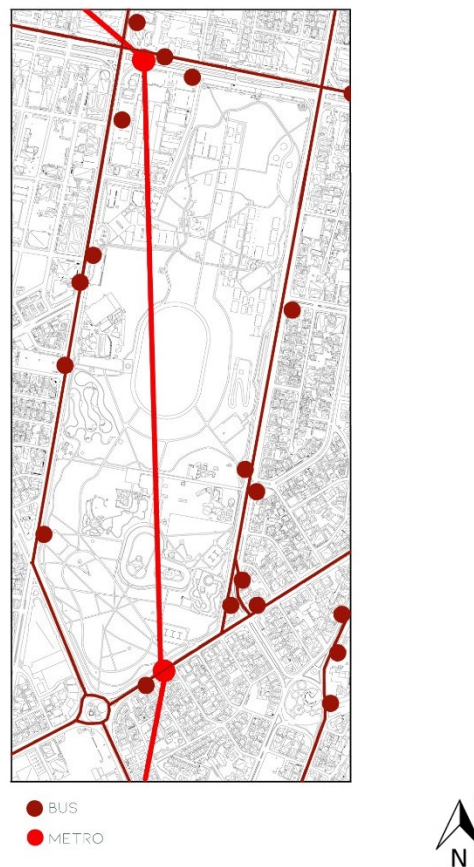


Figura 5. Diagrama “Redes de transporte público” elaboración propia

Las redes de transportación pública son elementos que definen la dinámica dentro del parque, ya que una gran parte de los visitantes accede en bus y Eco vía. La inauguración de la nueva línea de transportación el Metro de Quito atravesará al parque de manera longitudinal, situando una parada en el extremo norte y otra parada en el extremo sur. De esta manera varios sectores de la ciudad se encontrarán interrelacionados y con fácil acceso al parque mas visitado de la ciudad. Esto también tendrá un fuerte impacto en el turismo dentro del parque y la afluencia de usuarios en busca de recreación.

Zonificación

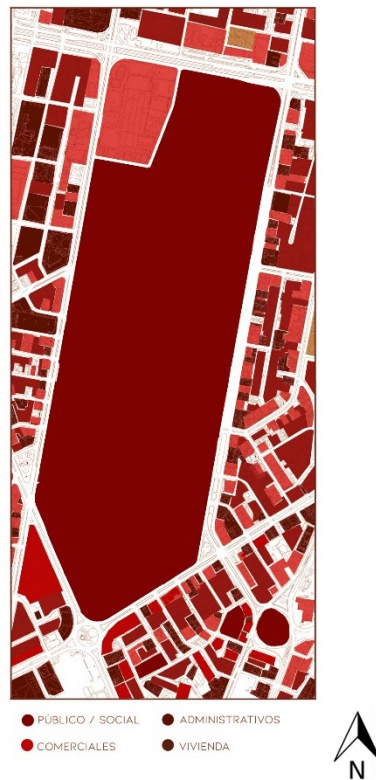


Figura 6. Diagrama “Zonificación áreas”. Elaboración propia.

Hitos del contexto



Figura 7. Diagrama “Hitos del contexto”. Elaboración propia

Relaciones entre elementos naturales

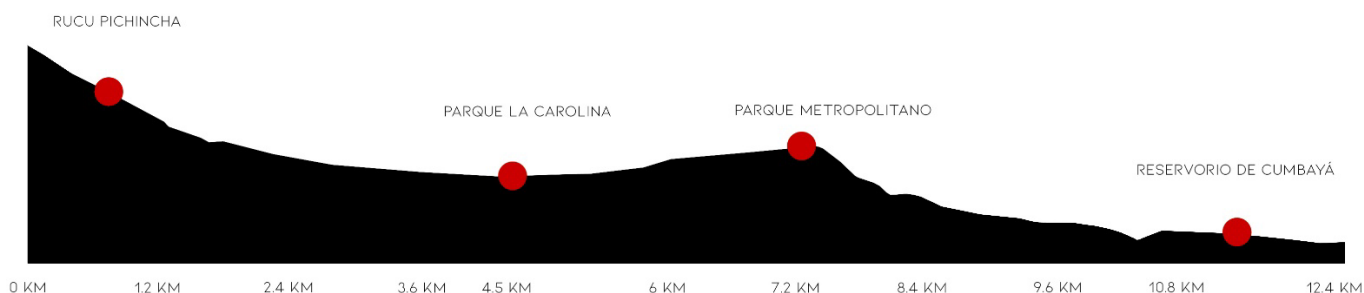


Figura 8. Diagrama “Relaciones entre elementos naturales”. Elaboración propia



Figura 9. Diagrama “Estadísticas de usuarios”. Elaboración propia

Por medio del diagrama de estadísticas de usuarios podemos concluir que un porcentaje considerable de ciudadanos quiteños visita al parque con la intención de buscar distracción y entretenimiento, abriendo sus posibilidades a descubrir nuevos espacios y aprender. Tal estadística demuestra que existe una amplia gama de usuarios que visitarían el Museo de Ciencias Naturales

Experiencia – vistas



Figura 10. Diagrama “Experiencia vistas” Elaboración propia.

A partir del análisis del contexto y de las problemáticas que presenta la parroquia de Cumbayá, podemos comprender de mejor manera las deficiencias del sector por su crecimiento desmesurado y su poca planificación urbana. Debido a esto, problemas de movilidad y tráfico ha sido un factor determinante dentro de la zona, donde su alta congestión han creado estancamientos en múltiples vías. Una de las más afectadas es la entrada a la parroquia por la avenida Oswaldo Guayasamín donde se emplaza el terreno.

A partir del análisis de contexto del parque La Carolina y zonas circundantes podemos denotar el fuerte contraste entre el parque de La Carolina y su contexto de alta densidad. Estos diagramas nos ayudan a comprender las fuerzas que impactan en el diseño del Museo de Ciencias Naturales. Al conocer el hilo histórico de modificaciones y transformaciones que ha venido atravesando, se puede constatar la importancia del parque como un hito a la memoria de la ciudad. Así mismo, se profundiza en la problemática que engloba la ciudad de Quito por la falta de espacios de recreación y aprendizaje en contraste con la alta demanda de parte de sus ciudadanos.

ANÁLISIS REFERENTES

2. Arquitectura y programa

2.1 Precedente Das Museum des 20. Jahrhunderts

El museo propuesto para el concurso se sitúa en un contexto altamente enriquecido por el valor arquitectónico e histórico que lleva, por lo que el proyecto no busca competir ni opacar a tales fuerzas, sino que las respeta, las analiza y reinterpreta para que cada frente del edificio tanto programáticamente como espacialmente reaccione al monumento que tiene en frente. De esta manera, las cuatro direcciones poseen cuatro distintas soluciones arquitectónicas que veneran y honran su contexto.

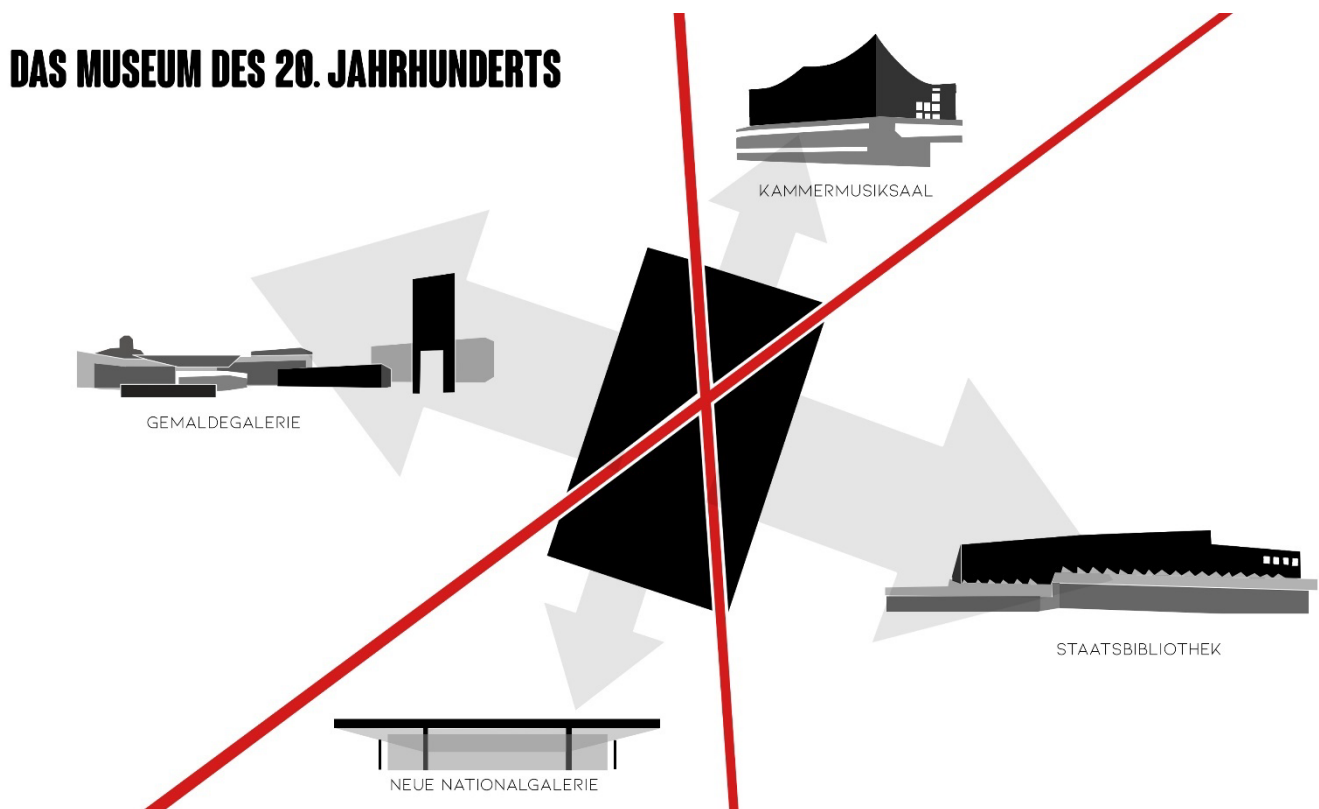


Figura 11. Diagrama "Das museum des 20. Yahrhunderts" Elaboración propia

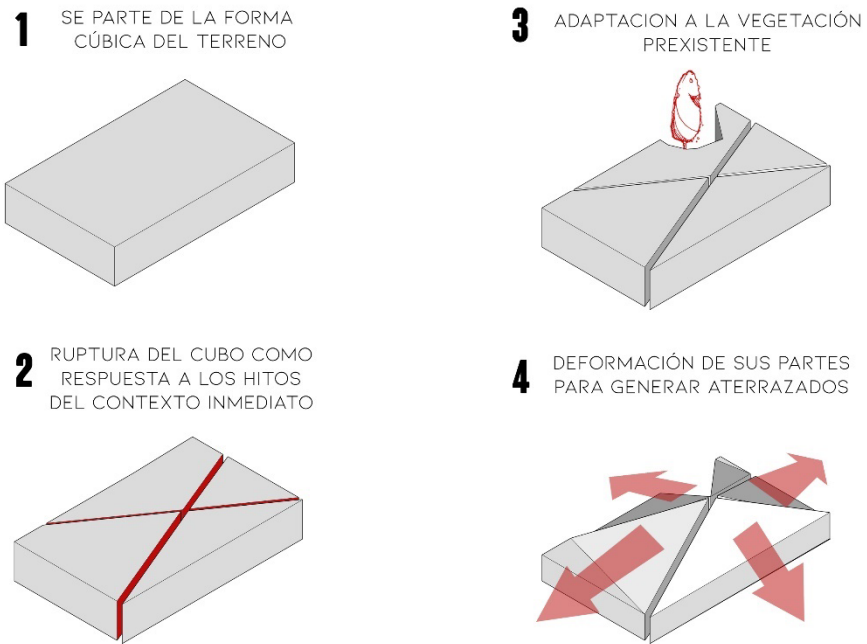


Figura 12. Diagrama “Transformación” Elaboración propia



Figura 13. Diagrama “Fuerzas del contexto y aterrazados” Elaboración propia

El proyecto propone una serie de terrazas repetitivas de manera escalonada que gracias a su composición permiten romper esa barrera entre el interior y el exterior, mientras que permiten al usuario relacionarse con el entorno y rendir honor al hito arquitectónico el cual enmarca el edificio en cada una de las cuatro direcciones.

Las diagonales que dividen el edificio en cuatro partes cumplen no solo como ejes que definen la función y el frente al cual cada parte reacciona, sino que también son pautas que definen la circulación horizontal y vertical de todo el edificio. En la parte central donde tales ejes convergen se encuentra el núcleo fijo de circulaciones, el corazón del proyecto.

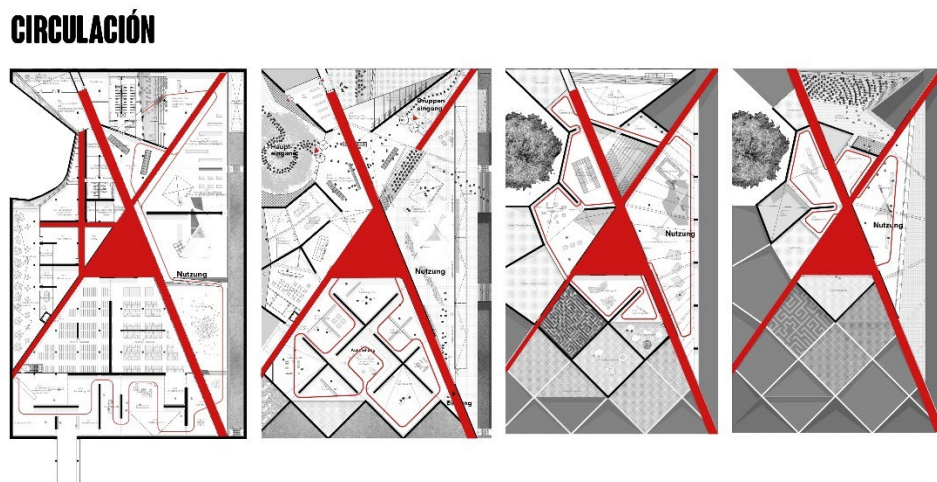


Figura 14. Diagrama "Circulación" Elaboración propia

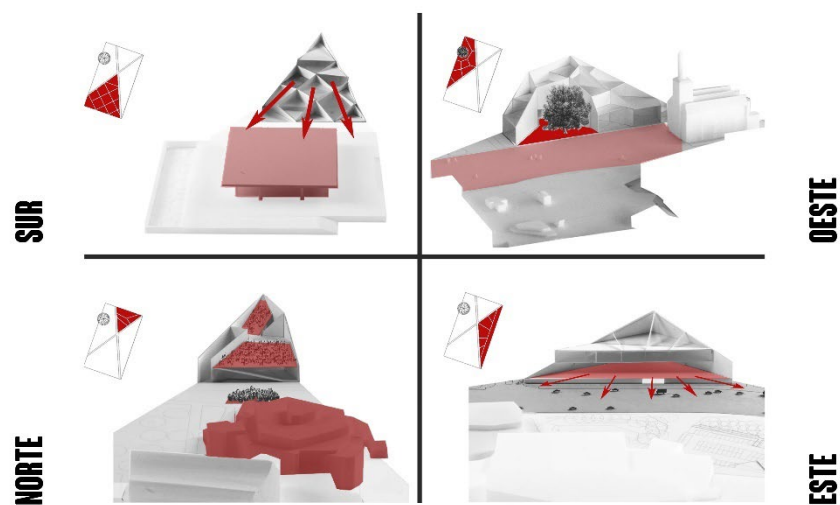


Figura 15. Diagrama "Frentes" Elaboración propia

2.2 Biblioteca de Seattle – OMA, Rem Koolhaas

La biblioteca de Seattle es una obra que parte y se conceptualiza en torno a la importancia del programa. Rem Koolhaas analizó el futuro del libro en nuestra sociedad y como la falta (o sobra) de él afectaría al programa de una biblioteca. A partir de eso, se procedió a una recategorización y reagrupación de los diversos programas englobándolos en programas estáticos y dinámicos, para de esta manera organizarlos en corte y generar la volumetría del proyecto. El edificio se organiza de lo público a lo privado, generando varias alternativas de recorrido y diseñando el “espiral de libros”, un método inteligente de categorización y almacenamiento de libros de manera continua e infinitamente creciente en lugar de la clásica categorización por secciones en diversos cuartos. De esta manera, la biblioteca se vuelve un espacio versátil con capacidad de ampliar, reducirse y modificarse en adaptación a lo que el futuro depare.

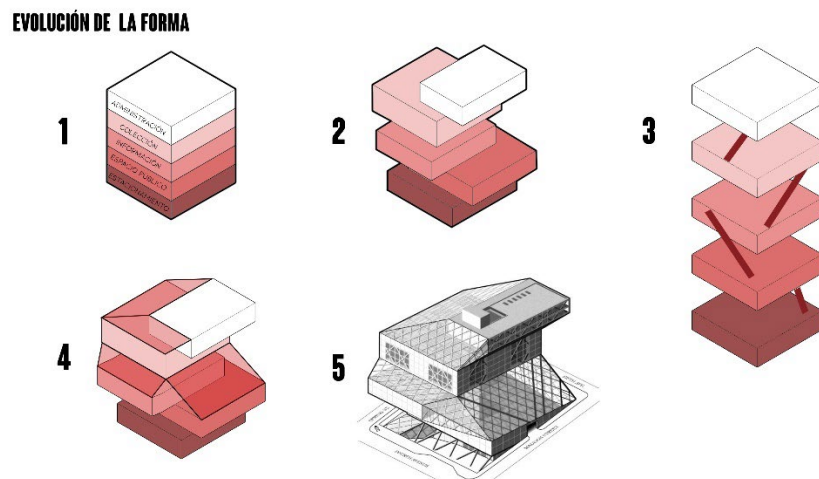


Figura 16. Diagrama “Evolución de la forma” Elaboración propia

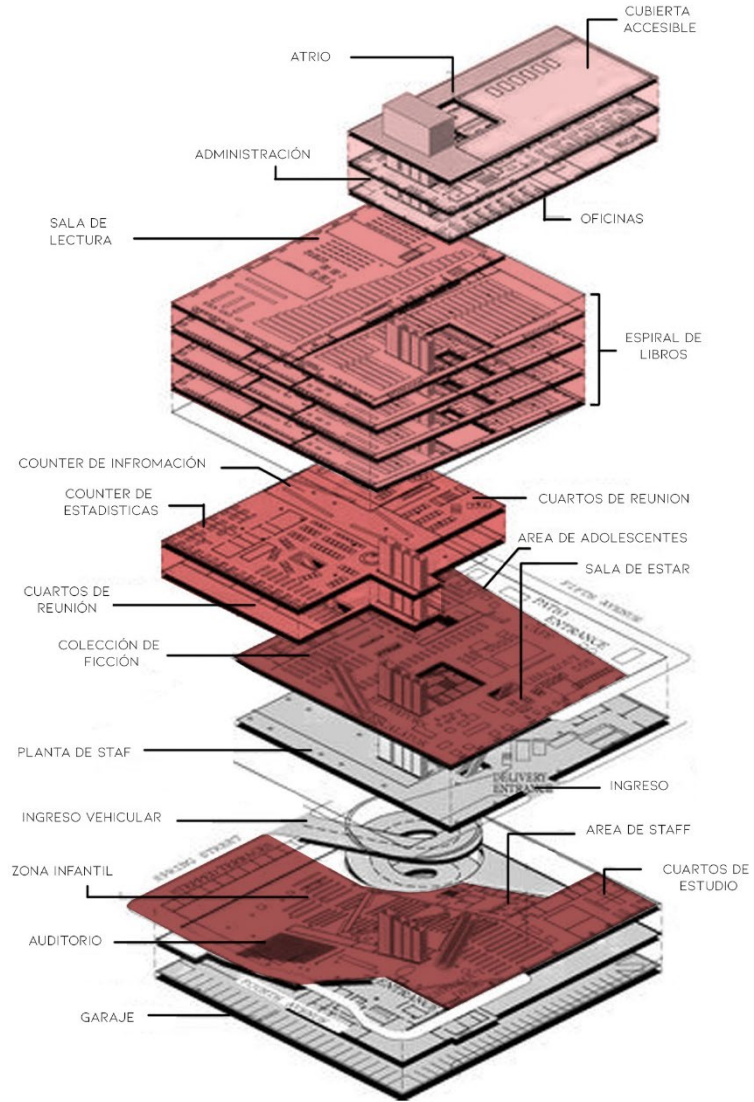


Figura 17. Diagrama "Detalle de programa" Elaboración propia

ACCESOS

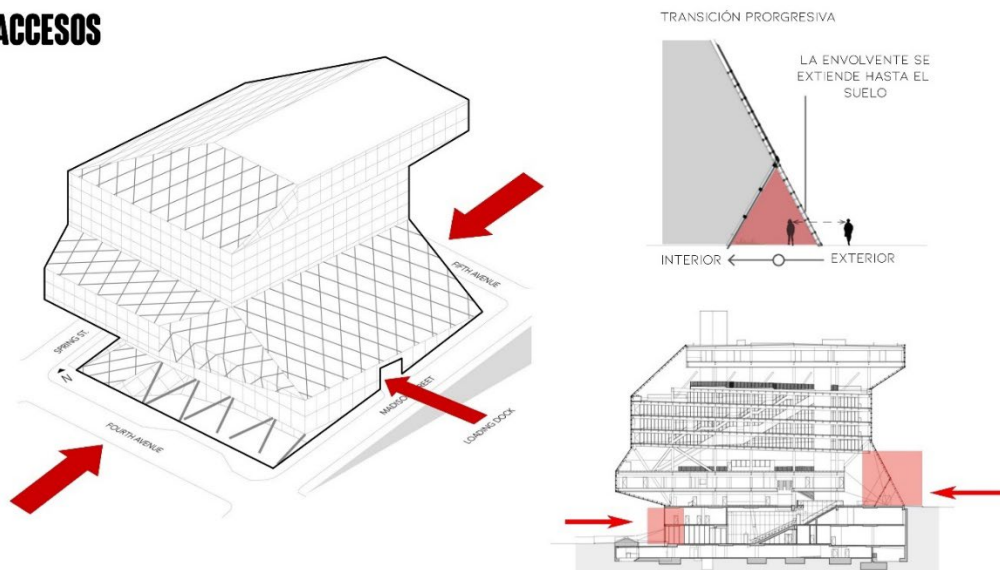


Figura 18. Diagrama "Accesos" Elaboración Propia

CÁMARA DE MESCLA

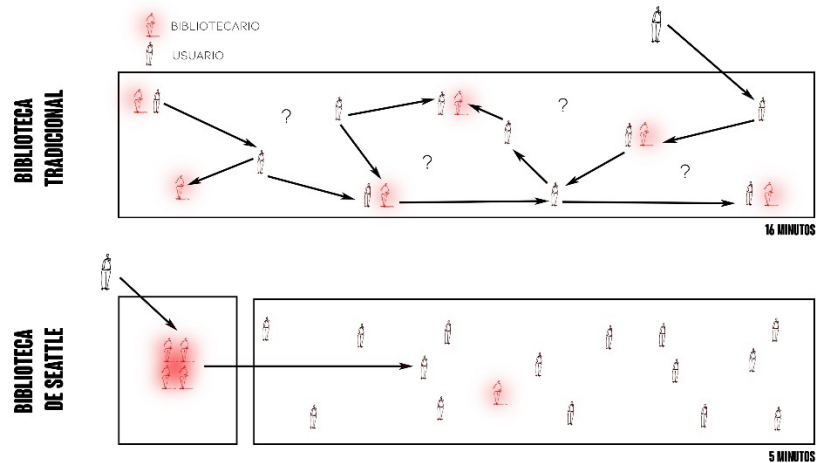


Figura 19. Diagrama “Cámara de mezcla” Elaboración Propia

La cámara de mezcla es un cambio de dinámica diseñado con la intención de acelerar de manera eficiente el tiempo de búsqueda promedio de un libro, haciendo que el usuario se libere de la obligación de buscar a través de la biblioteca un experto que lo pueda guiar a través de la misma en busca de su libro, y por el contrario simplemente se acerque a un núcleo de información donde siempre habrá un bibliotecario para brindar guía e indicaciones a través del museo.

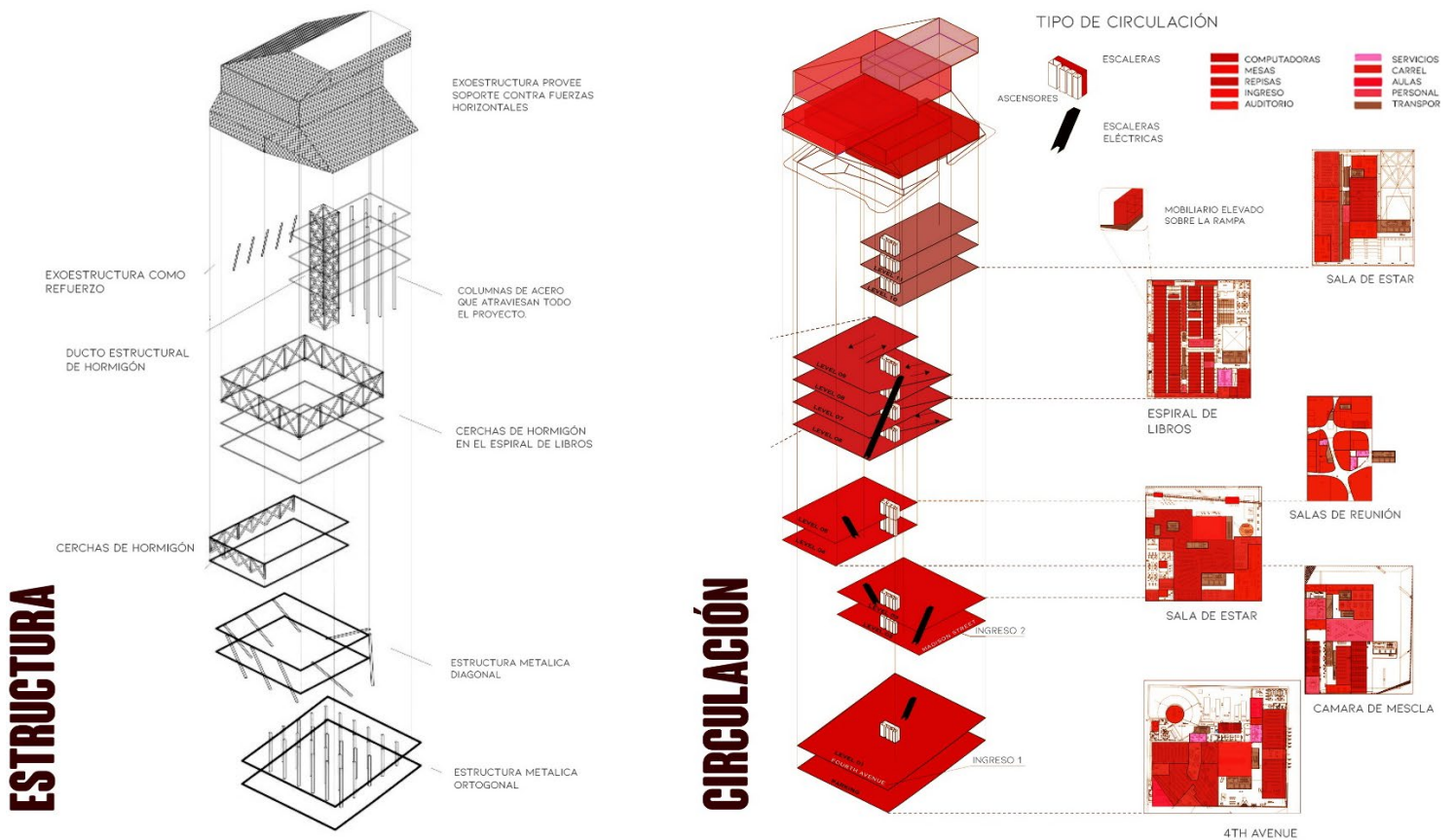


Figura 20. Diagrama “Axonometrías” Elaboración Propia

ESPIRAL DE LIBROS

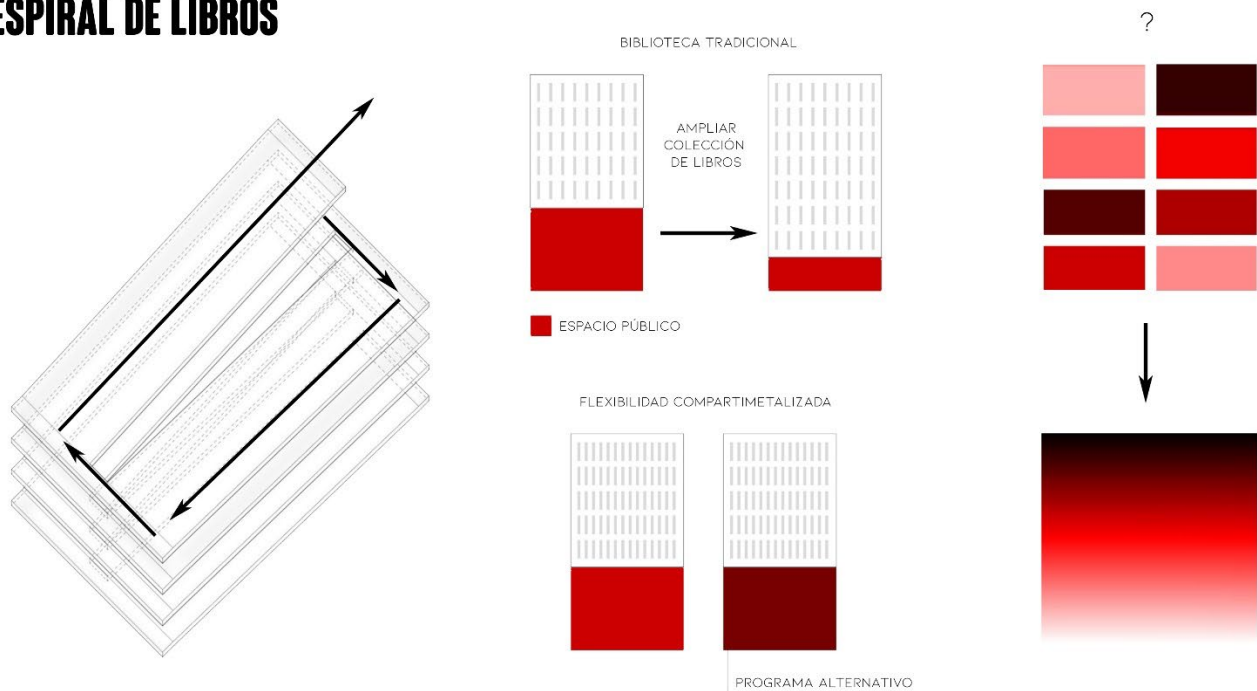


Figura 21. Diagrama “Espiral de libros” Elaboración Propia

2.3 Mumbai City Museum Extensión

Este es un proyecto que considera el contexto como fuerza principal en la organización espacial del edificio, ya que al comprender la alta afluencia peatonal que atraviesa el terreno para llegar desde la plaza a la avenida, el edificio se eleva y genera vacíos gracias a su planta libre, permitiendo que el usuario pueda recorrer bajo el edificio, empaparse de la dinámica de museo sin la necesidad de sentirse obligado a ingresar o a rodearlo. Por medio de una circulación vertical fija como núcleo del edificio, el recorrido se vuelve parte de la experiencia museográfica, ya que esta también se vuelve espacio de exposición de grandes obras.

CIRCULACIÓN

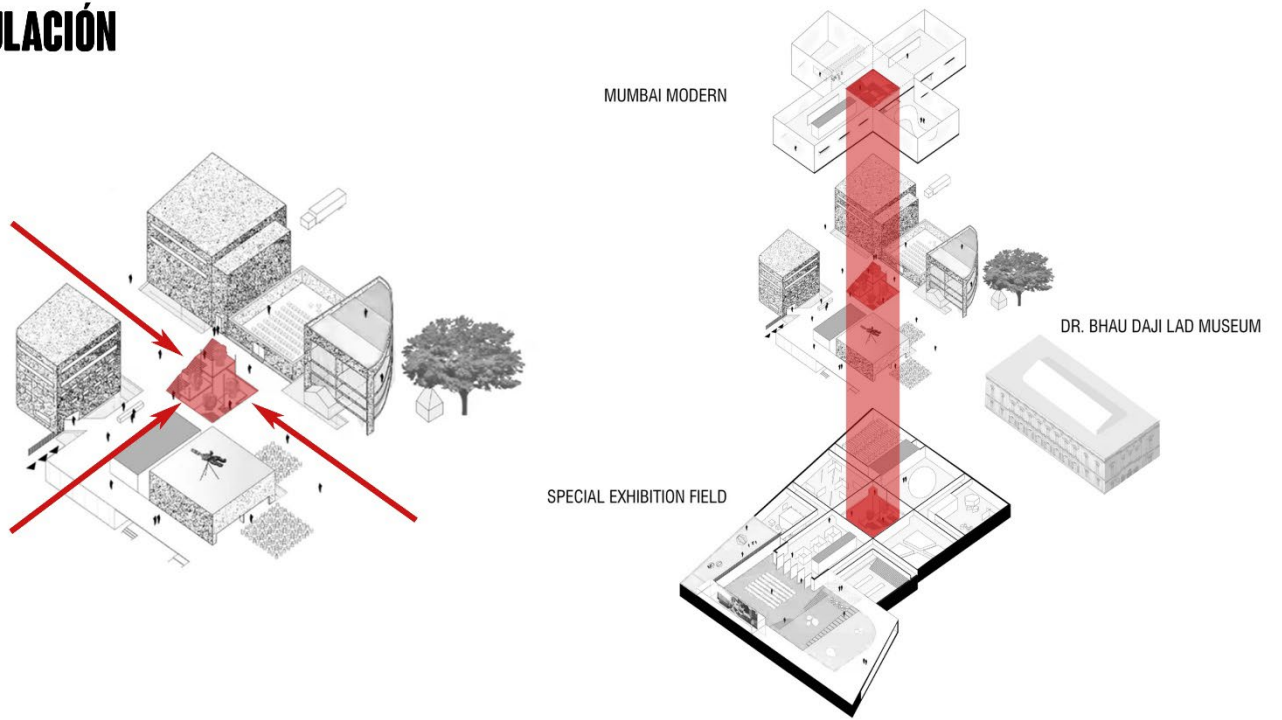


Figura 22. Diagrama “Circulación” Elaboración propia

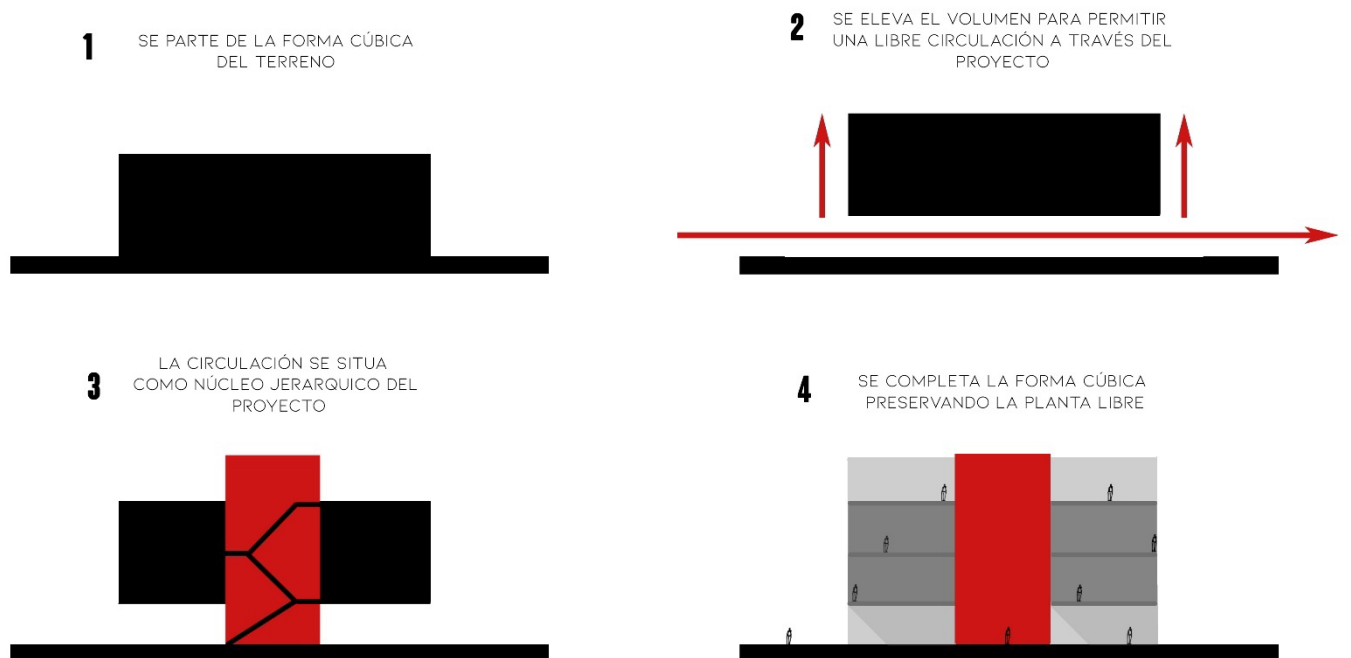


Figura 23. Diagrama “Proceso de transformación” Elaboración propia

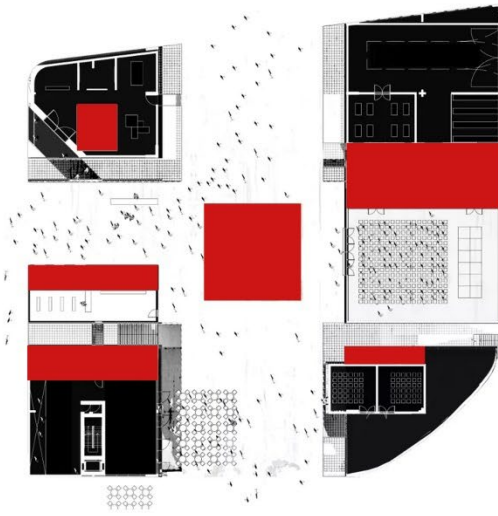
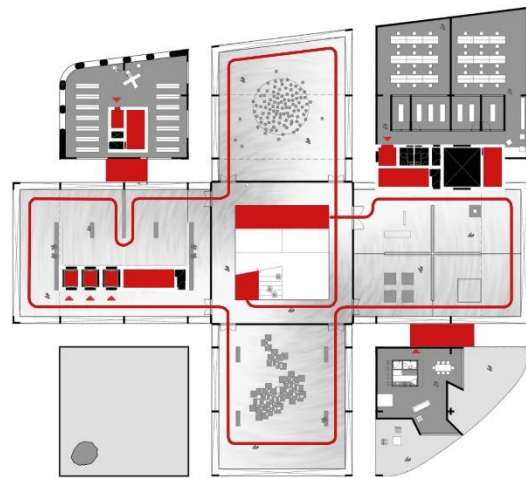
SERVICIOS - SERVIDORES**RECORRIDO**

Figura 24. Diagrama “Análisis de usos y recorrido” Elaboración propia

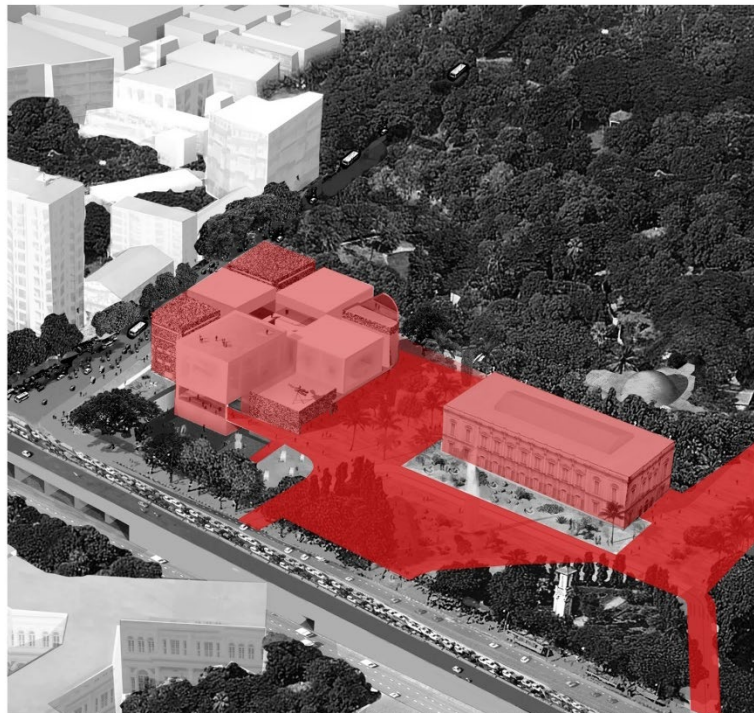


Figura 25. Diagrama “Relación con el contexto”

Los precedentes fueron cuidadosamente seleccionados tras un largo proceso de búsqueda y análisis, para responder a condiciones programáticas y/o contextuales similares y comprender distintas soluciones de diseño a problemas comunes. A partir del análisis formal, programático, adaptativo y funcional se pudo desarrollar un programa concreto basado en cuadros de área reales que respondan a todas y cada una de las necesidades de un museo interactivo de carácter público. Los precedentes fueron los generadores de las preguntas correctas acerca de las funciones e intenciones que debe englobar un museo en su entorno construido, y cómo cada decisión afecta al usuario desde su calidad experiencial hasta en el aprendizaje y cuestionamiento que se lleva consigo.

PROPUESTA Y DESARROLLO

3. Desarrollo de proyecto

3.1 Análisis de conceptos



*Figura 26. Categorización de interacciones sociales
Elaboración propia.*

En un museo de ciencias naturales, promover el pensamiento y el cuestionamiento es el principal propósito. Existen varias fases de pensamiento durante y después de una visita a un museo, si las tres fases se cumplen se puede afirmar que el museo ha logrado alcanzar el éxito. La primera fase se desarrolla de manera individual, por medio de la introspección y el cuestionamiento interno, esto plasma ideas y dudas en el cerebro que probablemente permanecerán ahí hasta ser respondidas. La segunda fase se da en conjunto, en pareja o grupo pequeño, donde se promueve el dialogo, la discusión y la opinión. Es ahí donde se transmite un interés en común y existe una reciprocidad de interés en un mismo tema en particular. Por último, la tercera fase se da en grupos de cinco o mas personas, donde se da cabida la participación colectiva, el debate y una discusión participativa de todas las partes. Es en este tipo de interacciones sociales donde se profundiza el pensamiento a niveles mas comparativos, comprensivos y colaborativos.

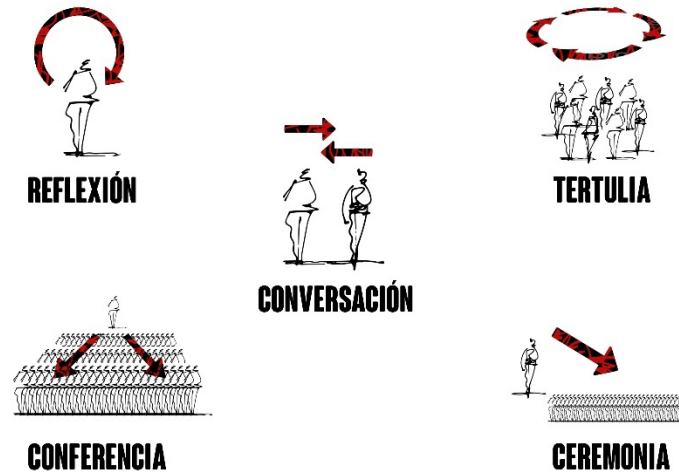


Figura 27. Comunicación y dialogo. Elaboración propia.

RELACIONES DEL PROGRAMA

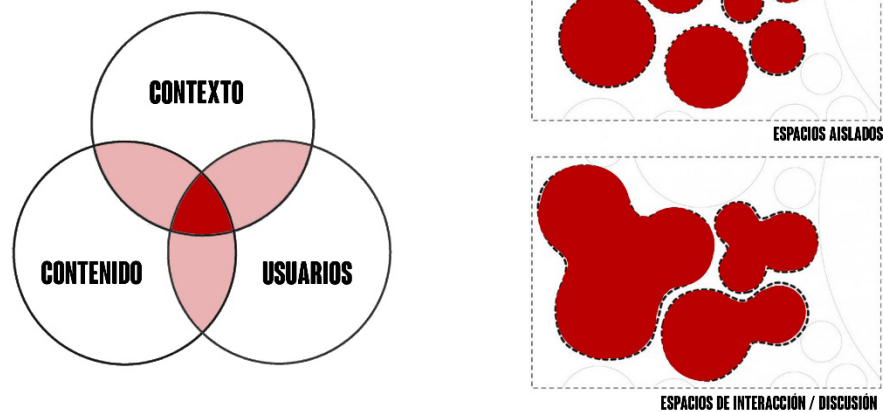


Figura 28. Relaciones programáticas. Elaboración propia.

El museo de ciencias naturales busca generar un espacio que englobe los símbolos y características del contexto, los objetos que representen una colección educativa y el usuario del espacio que puede ser quien lo recorre con el fin de aprender, quien trabaja en las instalaciones de manera permanente y temporal. A pesar de los distintos programas que pueda manejar un museo, es importante comprender a todas sus partes como un solo elemento morfológico y no a una serie de elementos aislados e independientes.



Figura 29. Collage literario “museo total”. Elaboración propia.

El concepto de museo total se desarrolla en torno a la idea de un espacio que no se limite a la exhibición de artículos tras una vitrina, sino que rompa la barrera entre el objeto y el usuario, haciendo su experiencia mas tangible, personal y memorable. Un museo total engloba un conjunto de experiencias de descubrimiento, sensaciones y estímulo que provocan el cuestionamiento, el descubrimiento y el asombro. Tras una experiencia en el museo total, el usuario puede llevarse la memoria de las interacciones vividas.

3.2 Memoria



Figura 30. Collage “el hexágono”. Elaboración propia.

La arquitectura más allá de sus condiciones físicas, se la entiende como un organismo vivo, conformado por varios sistemas interconectados que cumplen sus funciones específicas para mantener con vida y funcionamiento a este ser.

El museo más que un lugar físico, estático y funcional es una conformación precisa y sistemática de todas las fuerzas y energías que intervienen en su interior y exterior. Es esa la relación de codependencia entre cada elemento que la conforma. No existe museo sin elementos que lo conformen, ni usuarios que lo visiten, así como no existe esa chispa de interés y aprendizaje en el usuario sin la conformación impactante de ese espacio y los seres que lo habitan. Cada parte se beneficia de las demás.

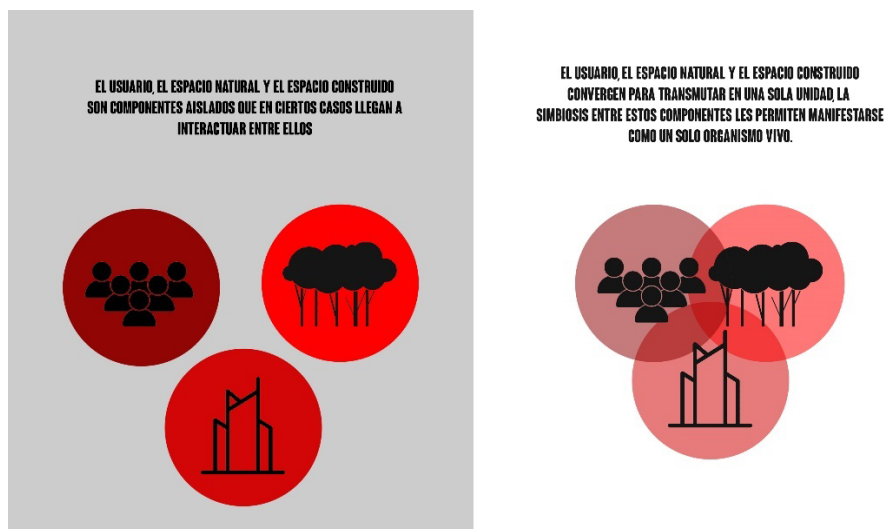


Figura 31. Diagrama "simbiosis". Elaboración propia.

Entendiendo el museo de ciencias naturales como un organismo vivo, se analiza la estructura básica de la naturaleza, y se descubre que la geometría básica es el hexágono, encontrada en los copos de nieve, los panales de abeja, las moléculas de carbono, entre otros, es la figura más eficiente debido a que posee la mayor área con el menor perímetro, haciendo que exista un máximo ahorro y aprovechamiento de materiales para la conformación de un espacio interno.

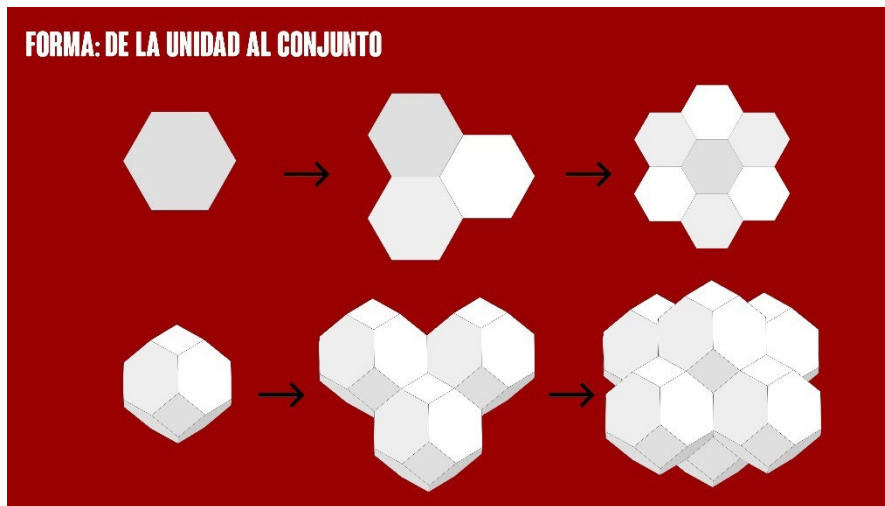


Figura 32. Diagrama “de la unidad al conjunto”. Elaboración propia.

El hexágono además es una figura que funciona como módulo independiente que puede interconectarse y encajar con sus similares brindando posibilidades infinitas en composición, forma y espacialidad. Al diseñar de manera modular, se genera una arquitectura versátil y dinámica, que está abierta a cambios y adaptaciones futuras que respondan a las nuevas necesidades de cada periodo. Tales módulos hexagonales no solo permiten una malla estructural ordenada, sino que generan la libertad de infinitas modificaciones programáticas que pueden variar según el elemento a ser expuesto.

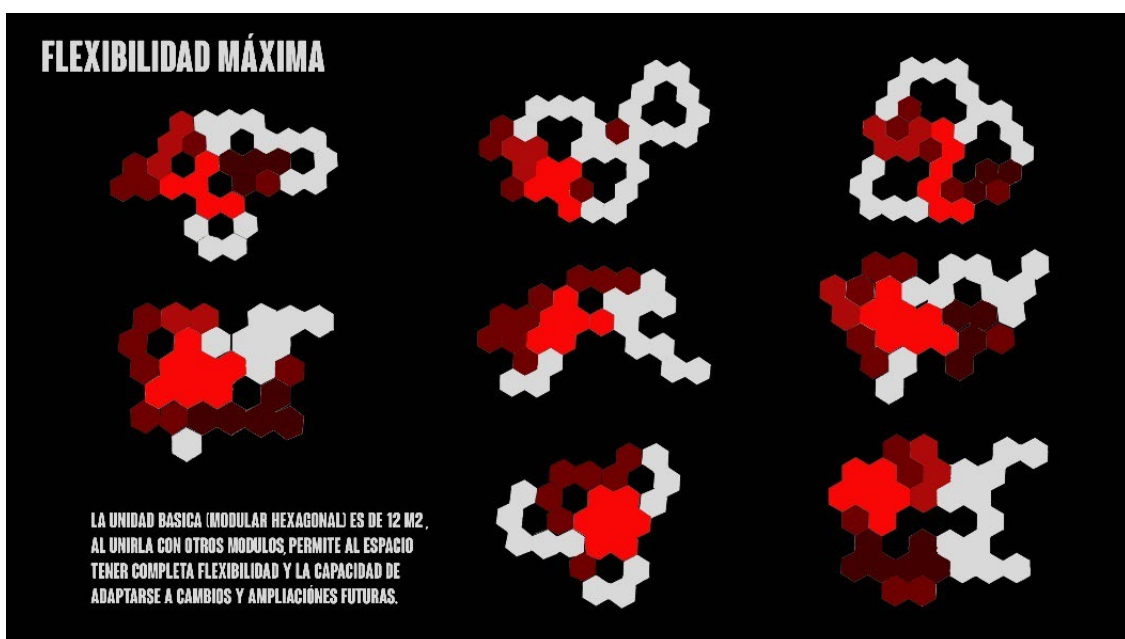


Figura 33. Diagrama “flexibilidad máxima”. Elaboración propia.

A diferencia de otros programas arquitectónicos, en el museo de ciencias naturales no solo se diseña un espacio para que el hombre lo habite y se desenvuelva, sino que es el hábitat permanente de cientos de especies vegetales, lo que cambia esta idea del ser humano como la condicionante más importante al momento de diseñar un espacio.

En este organismo vivo, el ser humano deja de ocupar ese papel principal, para convertirse en una energía equitativa en el espacio, un organismo externo que converge con otro de mayor escala para generar una simbiosis entre ambos. El museo, el ser humano, la vegetación y el contexto son fuerzas vivas que interactúan y reaccionan entre ellas. Es la combinación de estas fuerzas lo que forma el museo de ciencias naturales.

En este espacio, el usuario se libera de la idea de control y se permite confiar en las fuerzas que lo guían y movilizan en sus canales, como un sistema circulatorio. En este recorrido, existen contrastes, sorpresas y cambios de escala y dirección que hacen de la experiencia del usuario toda una aventura. El museo vivo, como cualquier otro ser vivo, es movimiento. Dentro de él siempre existen los procesos cíclicos y la conformación global de un conjunto bien coordinado por todas sus partes.

El Museo de Ciencias Naturales en el Jardín Botánico propone un espacio versátil modulado y cambiante, que gracias a su geometría distintiva rompe con la ortogonalidad monótona de la ciudad y se inserta en el paisaje natural gracias a su transparencia y a la inserción de la vegetación preexistente en el interior. Así mismo, responde de manera equitativa a todo el parque ya que no posee un posterior, sino que gracias a las diversas caras que otorga un dodecaedro permite que el edificio tenga un frente amigable en todas las direcciones. El museo se encuentra junto al Jardín Botánico de Quito, junto a la laguna y al pasaje vehicular que atraviesa el parque desde la Av. Amazonas hasta la Shyris y es un espacio que acoge a usuarios de todas las edades y niveles educativos, posee una red de interconexión con las caminerías y ciclovías del parque permitiendo un fácil acceso al proyecto.

En respuesta al contexto natural y a la obligación ambiental que todos los arquitectos tenemos, se reacciona de manera ecológica gracias a la utilización de la madera laminada y tratada como material principal estructural del proyecto. De igual manera, se aprovechan las inclinaciones de la geometría particular del proyecto para insertar sistemas pasivos de recopilación eléctrica por medio de paneles solares ubicados en la fachada este y oeste. De igual manera, las inclinaciones de las fachadas funcionan como canales para la recolección de agua lluvia que luego será utilizada para regar la vegetación en el interior del museo.

3.3 Partido y desarrollo

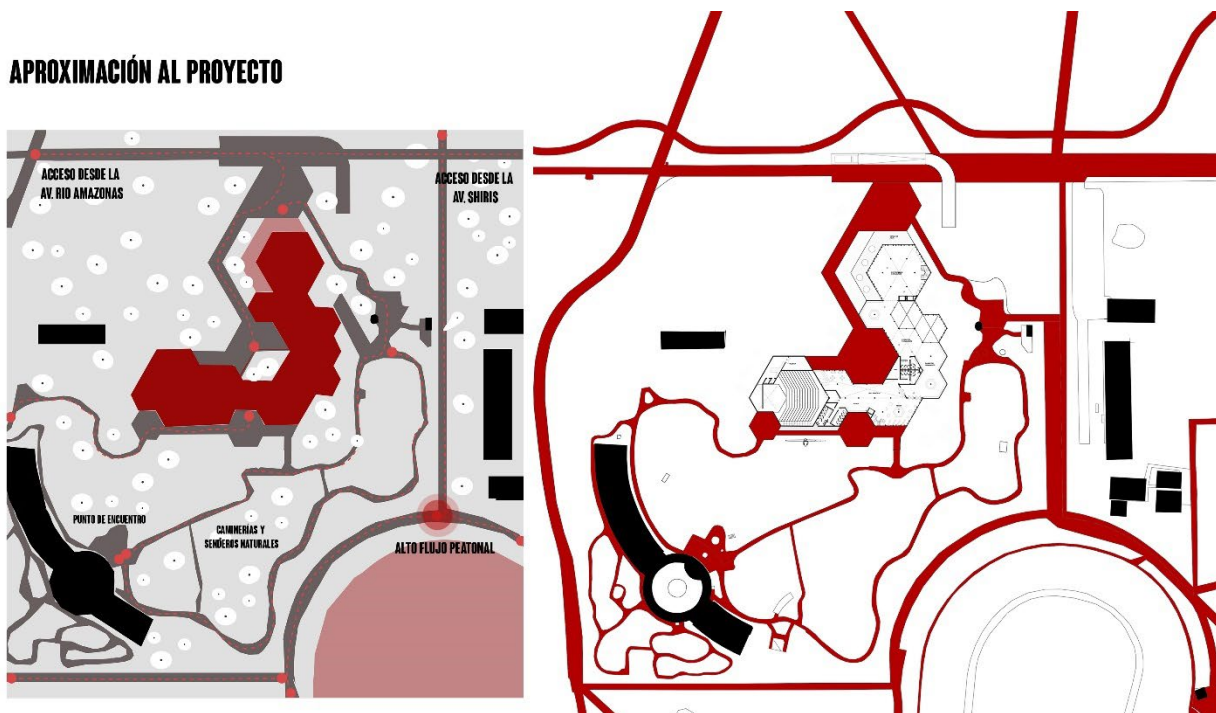


Figura 34. Diagrama "aproximación al proyecto". Elaboración propia

El Museo de Ciencias Naturales se emplaza con un crecimiento orgánico a través del terreno en L, guiado por una malla hexagonal que permite un sentido de proporción y orden. El proyecto se encuentra naturalmente insertado en el contexto gracias al vínculo existente entre el parque y el proyecto por medio de la vegetación sin barreras y la continuidad de las caminerías. El proyecto permite observar las actividades que suceden en el interior desde todas las direcciones, haciendo que el usuario que recorre las caminerías del parque sea cautivado

por la curiosidad y decida aproximarse y observar las exposiciones y los laboratorios científicos para lentamente aproximarse al ingreso principal.

El núcleo jerárquico del proyecto es la plaza central conformada por el vacío hexagonal que genera el mismo edificio. A partir de tal espacio el usuario puede acceder al edificio y dar inicio al recorrido.

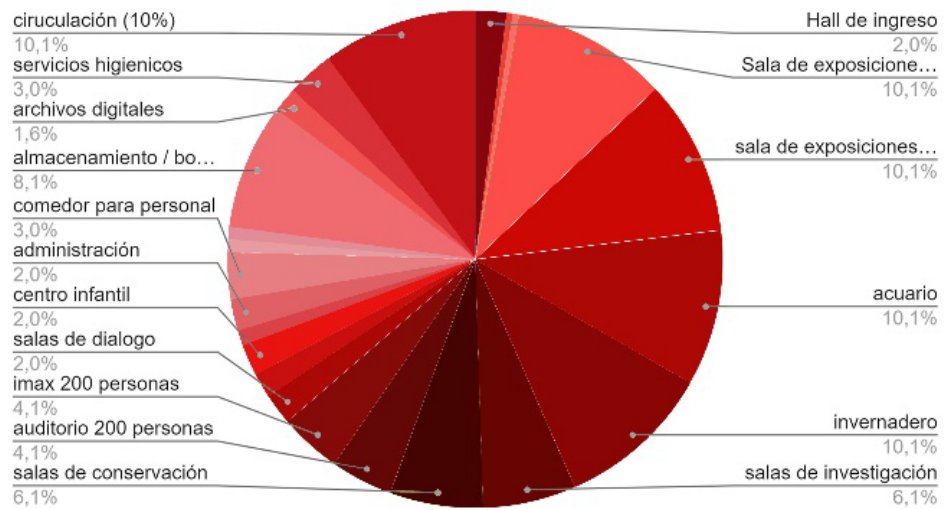
3.4 Programa

Zona	Programa	m2	m3	público / privado	total m2
HALL					
	Hall de ingreso	100	600	público	270
	recepción	20	60	público	
	centro infantil	80	240	público	
	boletería	20	60	público	
	Baterías sanitarias	50	150	público	
MUSEO					
	Sala de exposiciones permanentes	400	2400	público	1.250
	vivario	100	600	público	
	acuario	100	600	público	
	fósiles	300	1800	público	
	biblioteca	200	1200	público	
	bodega	100	600	privado	
	baterías sanitarias	50	150	público	
	sala de exposiciones temporales	300	1800	público	600
	sala interactiva	50	150	público	
	cápsulas de diálogo	120	360	público	
	sala de realidad virtual	80	240	público	
	baterías sanitarias	50	150	público	
ZONA ADMINISTRATIVA					
	Secretaría	40	120	público	200
	Administración	50	150	privado	
	Gerencia	30	90	privado	
	Contabilidad	30	90	privado	
	Bodega	30	90	privado	
	Baterías sanitarias	20	60	público	

INVESTIGACIÓN					
	Centro de investigación interactivo				300
	cápsulas de investigación	80	240	público	
	laboratorio guiado	120	360	público	
	laboratorio infantil	70	210	público	
	baterías sanitarias	30	90	público	
	Centro de investigación privado				500
	salas de investigación	200	600	privado	
	sala de conservación	100	300	privado	
	sala de reparación	60	180	privado	
	laboratorios	60	180	privado	
	archivo	80	240	privado	
AUDIOVISUAL COLECTIVO					
	auditorio 200 personas	200	1200	público	460
	foyer	100	600	público	
	vestidores	40	120	privado	
	escenario	60	360	público	
	sala de proyección	20	60	privado	
	bodega	40	240	privado	
	imax 200 personas	200	1200	público	300
	snacks	30	90	público	
	baterías sanitarias	50	150	público	
	sala de proyección	20	60	privado	
CAFETERÍA					
		80	240	público	160
	cocina	30	90	público	
	baterías sanitarias	20	60	público	
	almacenamiento de alimentos	30	90	privado	
PERSONAL					
	comedor para personal	150	450	privado	450
	lockers y vestidores personal	40	120	privado	
	zona de descarga	20	60	privado	
	almacenamiento / bodega	200	1200	privado	
	servicios higienicos	40	120	público	
circulación (10%)					
		500	1500	público	500
TOTAL		4990	22170		

Figura 35. Cuadro de áreas. Elaboración propia.

PROGRAMA EN METROS CUADRADOS



PROGRAMA EN METROS CÚBICOS

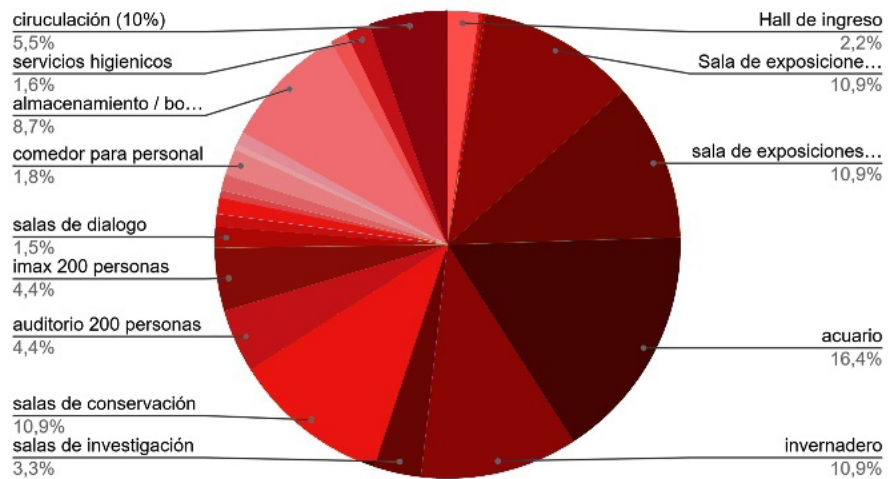


Figura 36. Gráfico de áreas. Elaboración propia.

PROXIMIDADES Y ADYACENCIAS

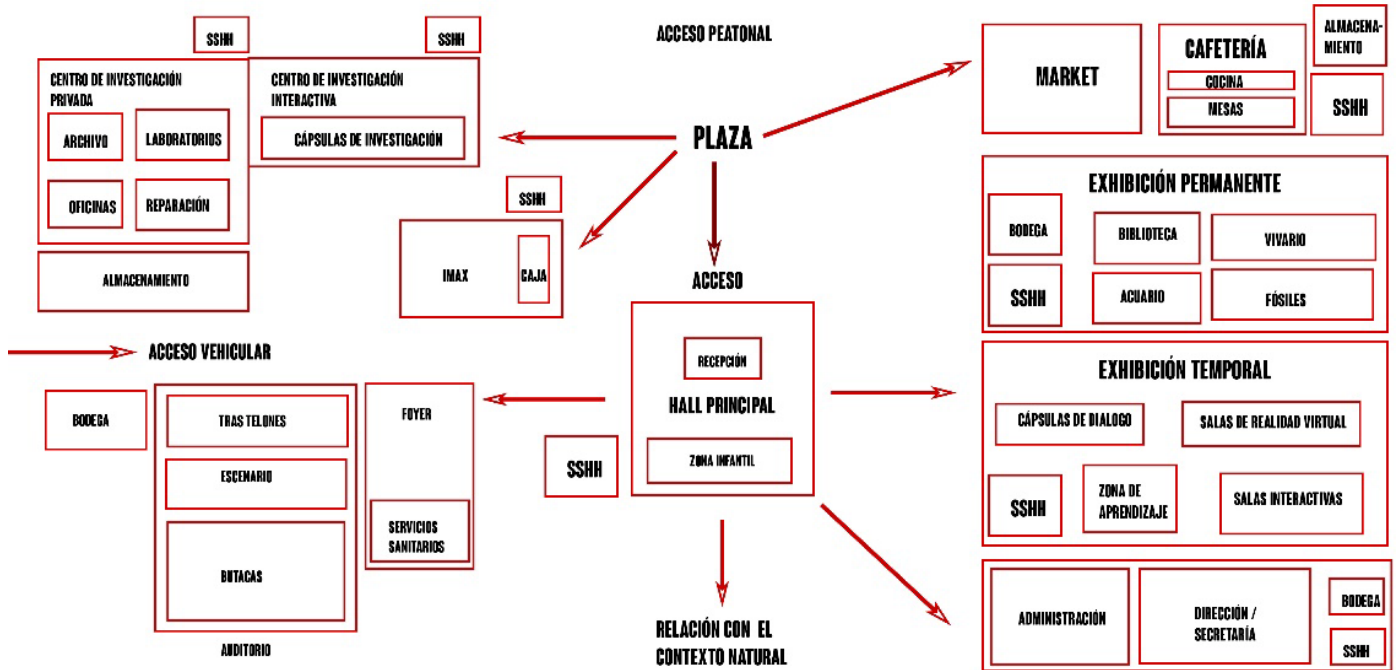


Figura 37. Organigramma. Elaboración propia.

PROGRAMA - MUSEO

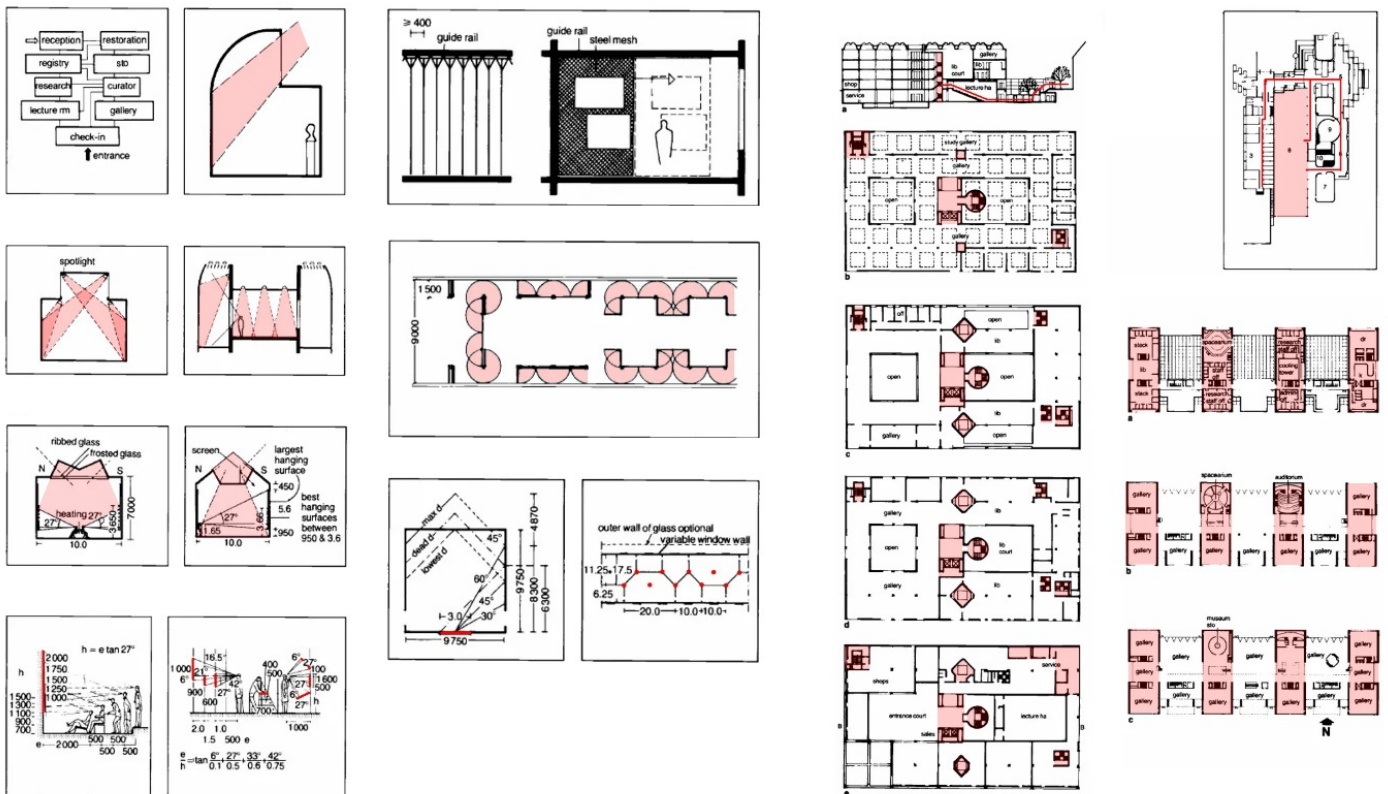
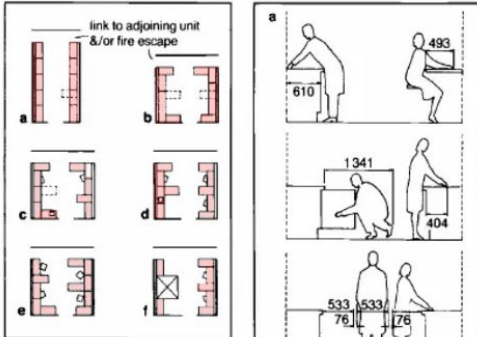


Figura 38. Recopilación de predimensionados - Museo
 Extraído de Ernest. (1975). Neufert - El arte de proyectar en arquitectura.

Extraído de Ernest. (1975). Neufert - El arte de proyectar en arquitectura.

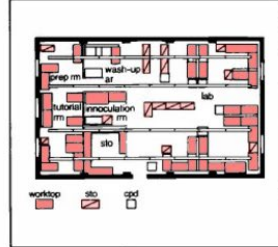
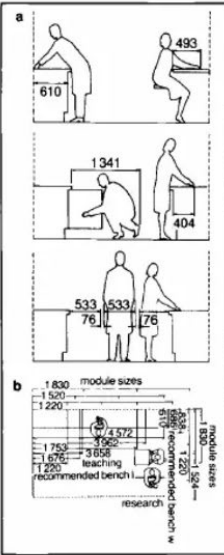
PROGRAMA - LABORATORIOS



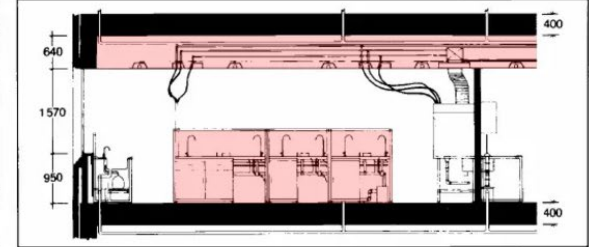
1 Comparison of square & rectangular lab units of equal ar showing greater flexibility offered by square layout a rectangular unit (24.8 m²) b square unit (24.5 m²) c 2 workers & shared eqp d 3 workers & shared eqp e 4 workers & shared eqp in central ar f 2 workers & large rig

2 a b anthropometric data governing bench spacing for both teaching & research

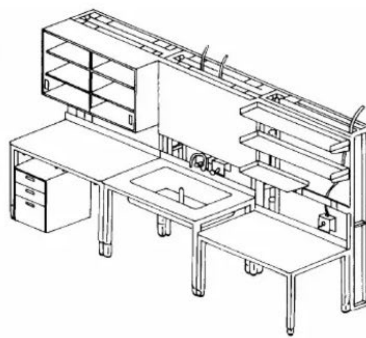
type	bench h	seat h	min w kneehole	min vertical distance floor to under bench
Sitting only	700	425	575	606
Sitting & standing: women	850	625	575	800
Sitting & standing: men	900	675	575	850



4 Overhead flexible servicing in pilot project Leicester Polytechnic England Arch Leicester Education Authority



5 Section through sciences lab Polytechnic Sunderland England showing details of overhead servicing & its integration within structure Arch John S Bonnington Partnership



SPECIAL REQUIREMENTS

Some operations need special eqp or techniques calling for particular controlled environment not available or appropriate in general lab areas. These include:

- cold sto & lab
- warm & incubator rm
- sterile/dust free rm
- dark rm
- fume producing techniques
- chromatography rm
- chemical distillation
- steam production
- vibration/noisy eqp
- animal rm
- radiation & x-ray rm
- temp control important
- air locks & cleansing provision needed
- entry control needed
- cupboards usually sufficient: large scale need special rm
- special rm: fume extraction
- extraction needed
- structural & plan isolation
- environment & security control
- screening & security

RELATED SPACES

Space for related activities needed in addition to general lab provision: staff, seminar, small off, lib, clo, sto, plant, preparation, some or all of such rm will be needed

Figura 41. Recopilación de predimensionados - Laboratorios
Extraído de Ernest. (1975). Neufert - El arte de proyectar en arquitectura.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4. Planimetría

Axonometría propuesta Museo Interactivo de Ciencias Naturales



Figura 42. Axonometría Museo Interactivo. Elaboración propia.

Subsuelo - N -4,0

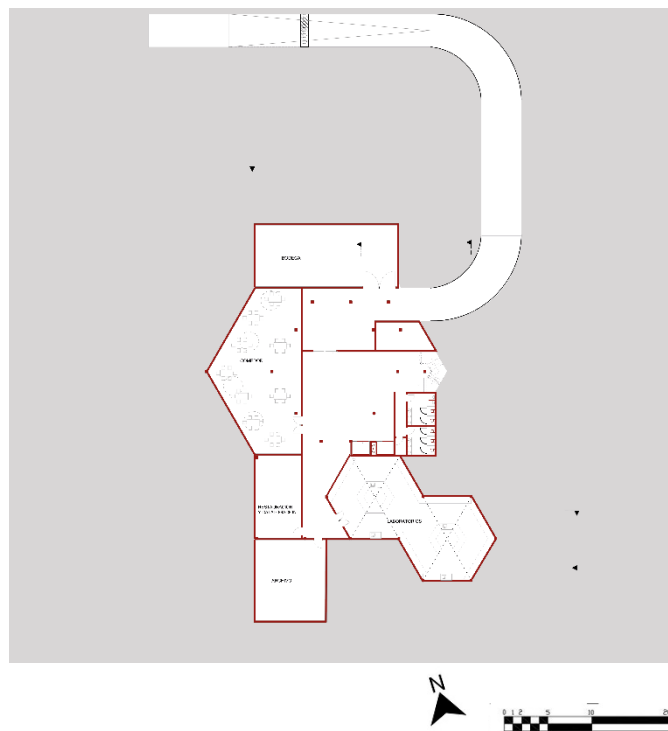


Figura 43. Subsuelo. Elaboración propia.

Planta baja - N +0.00

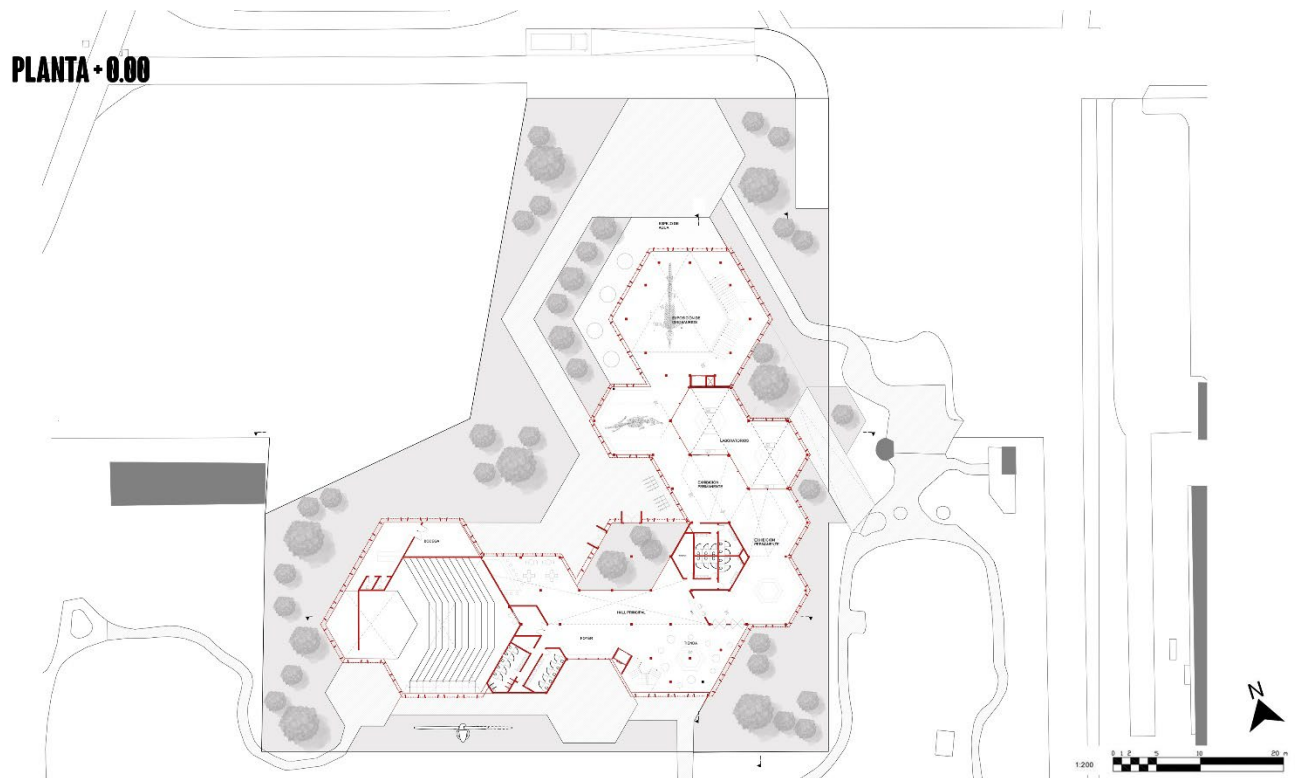


Figura 44. Planta baja. Elaboración propia.

Primera planta - N +4.00

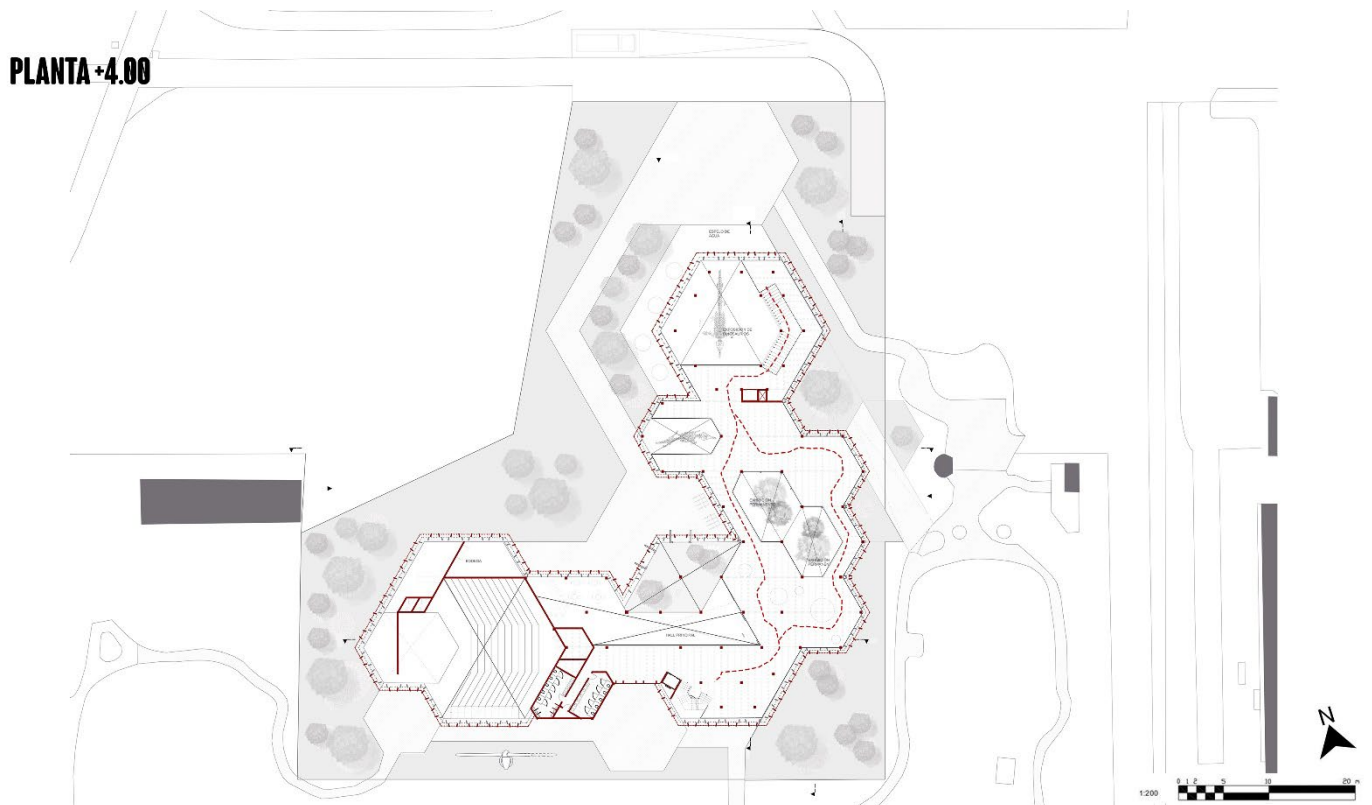


Figura 45. Primera planta. Elaboración propia.

Segunda planta - N +8.00

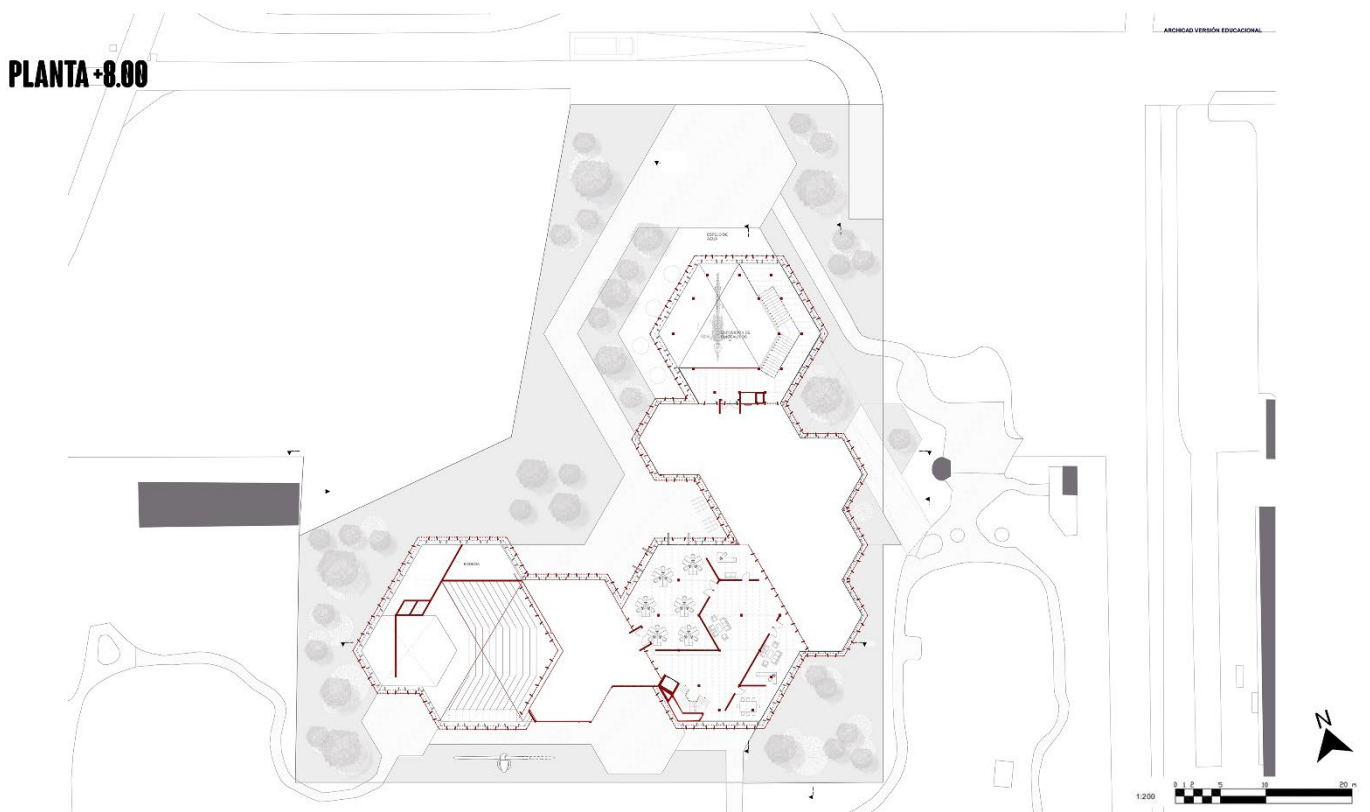


Figura 46. Segunda planta. Elaboración propia.

Corte longitudinal A- A'



Figura 47. Corte longitudinal A-A'. Elaboración propia.

Corte longitudinal B- B'.

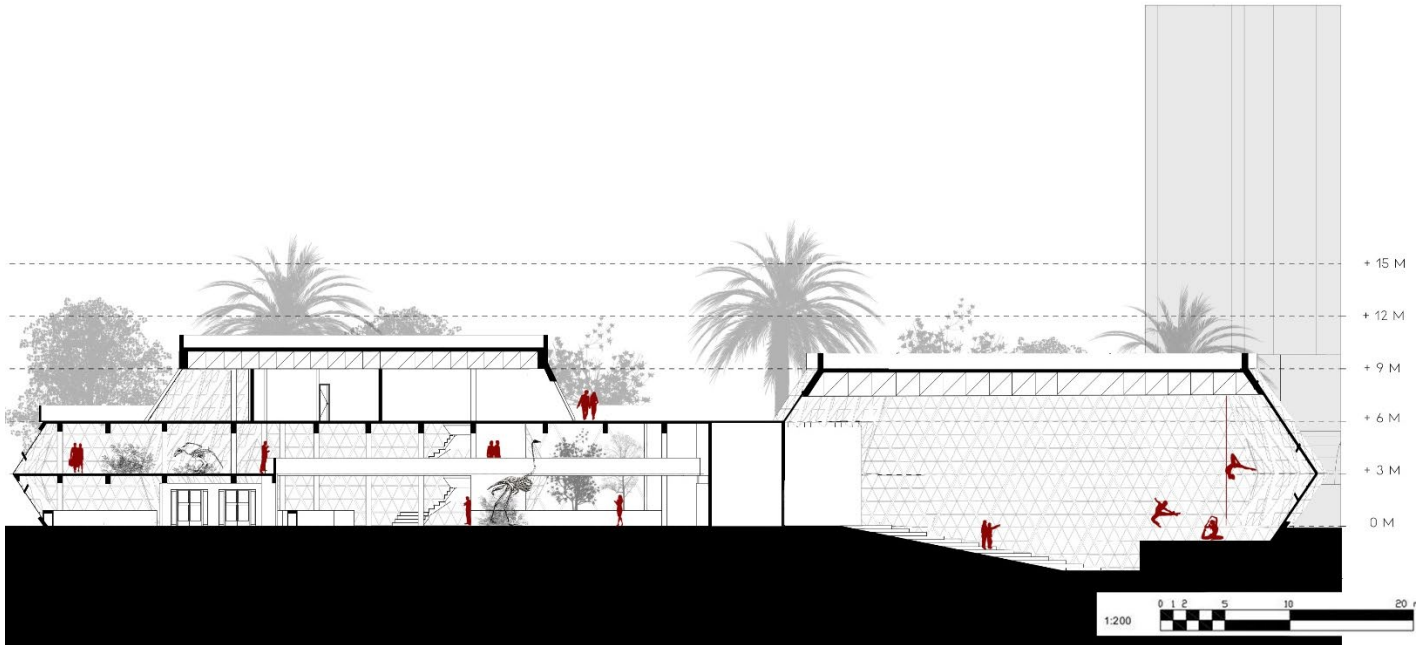


Figura 48. Corte longitudinal B-B'. Elaboración propia.

Corte longitudinal C- C'

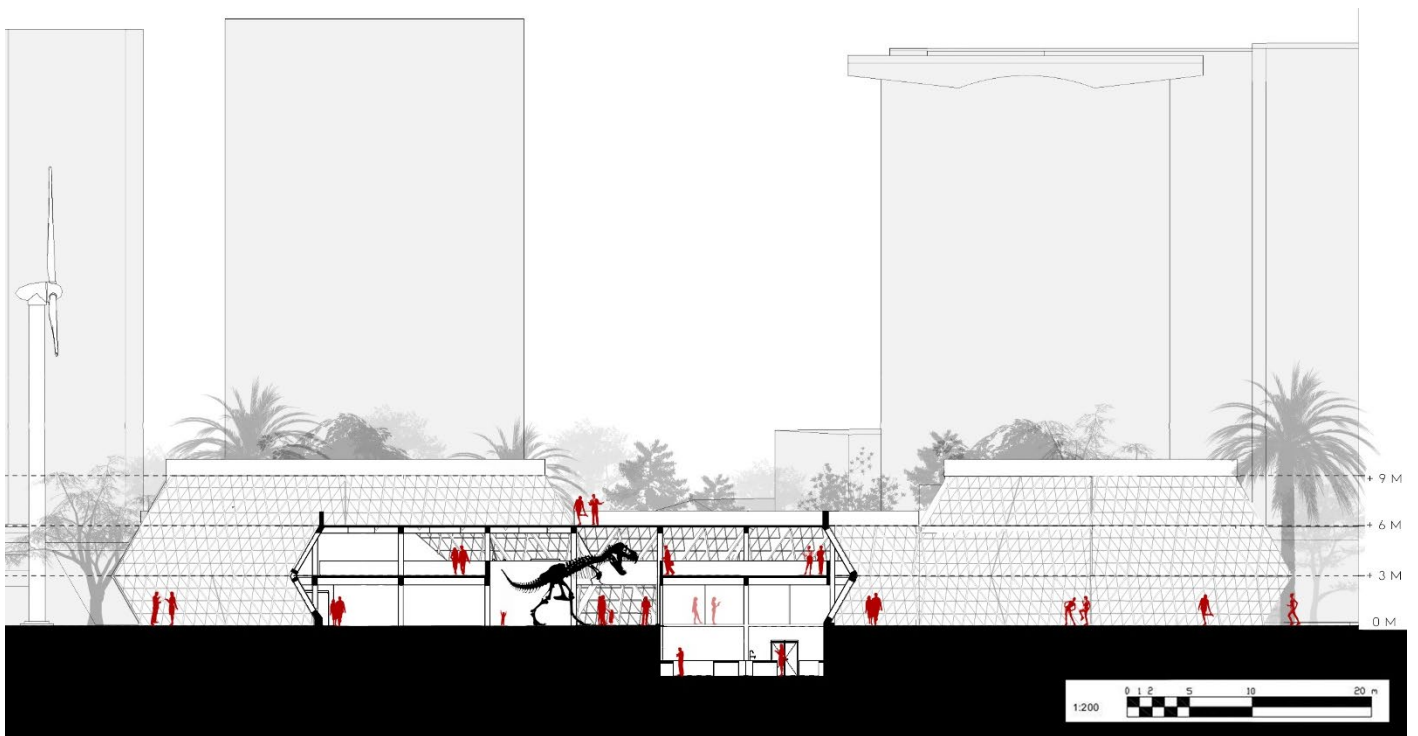


Figura 49. Corte longitudinal C-C'. Elaboración propia.

Corte longitudinal D - D'

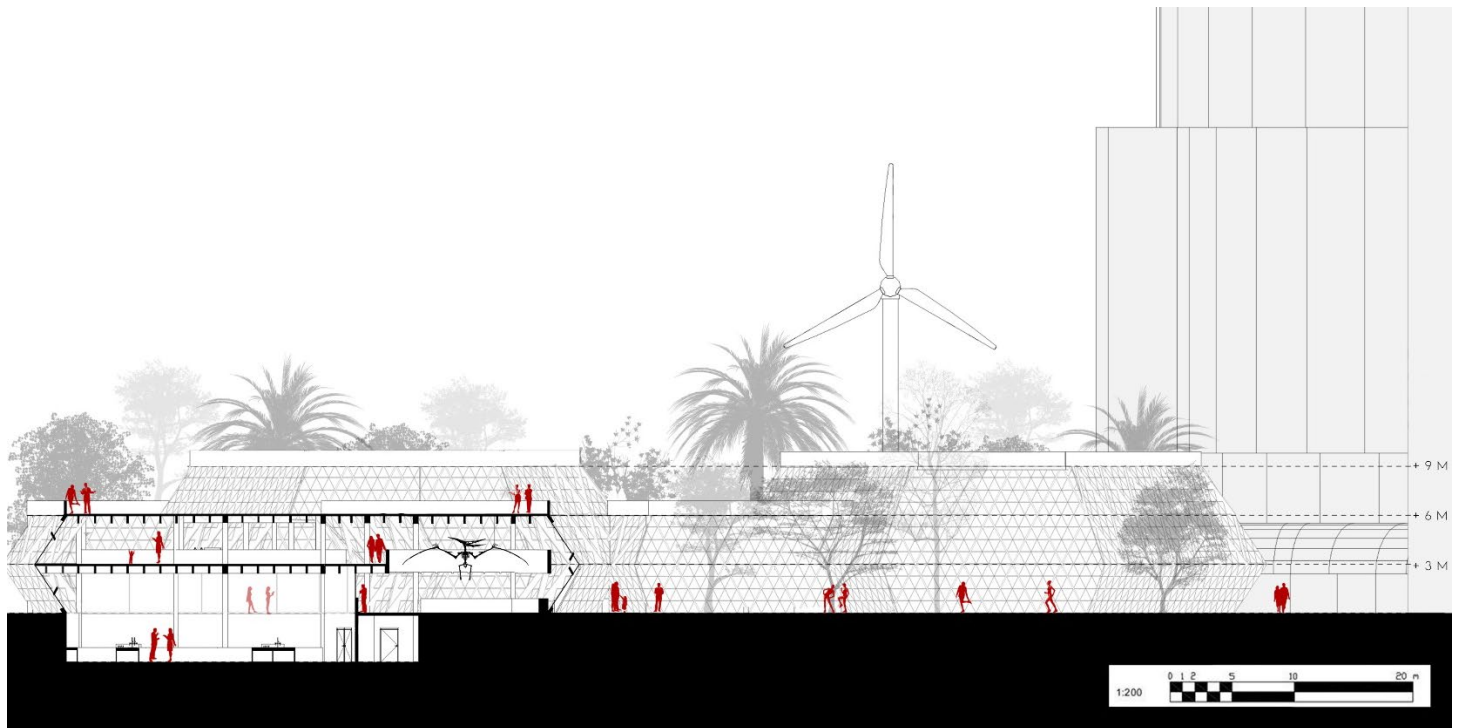


Figura 50. Corte longitudinal D-D'. Elaboración propia.

Fachada Oeste.

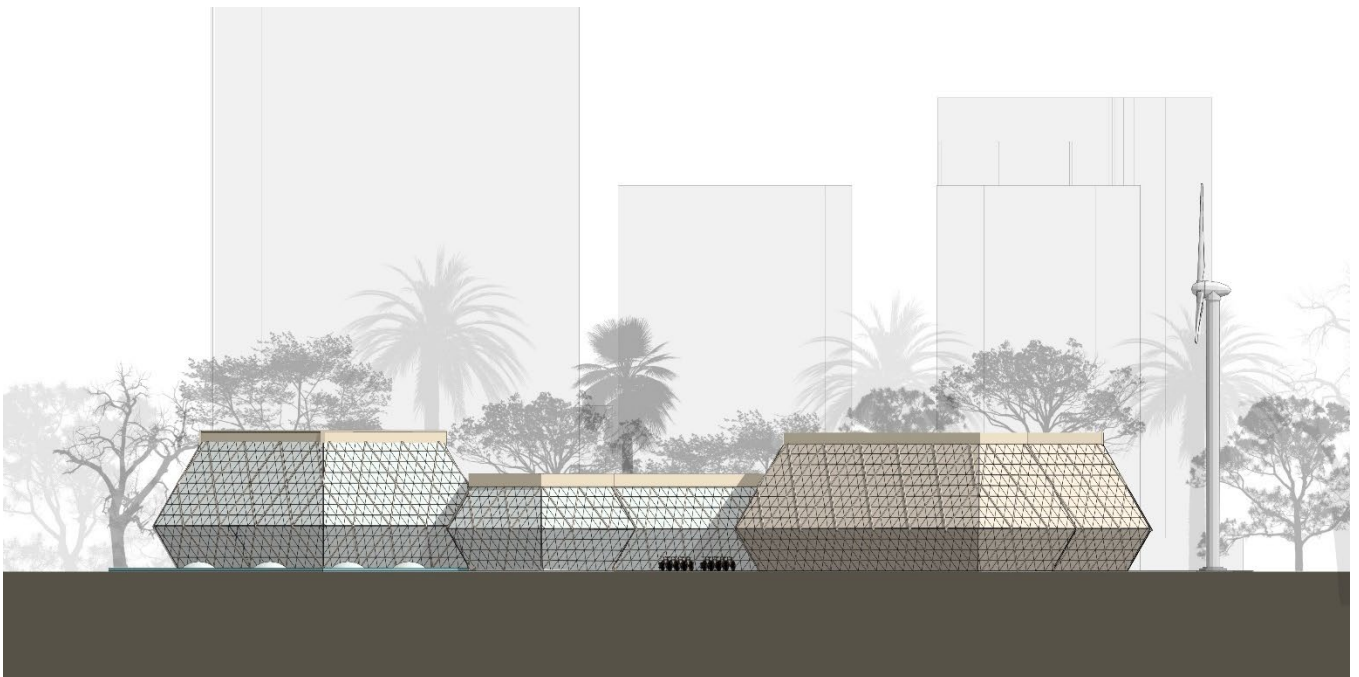


Figura 51. Fachada Oeste. Elaboración propia.

Fachada Este.

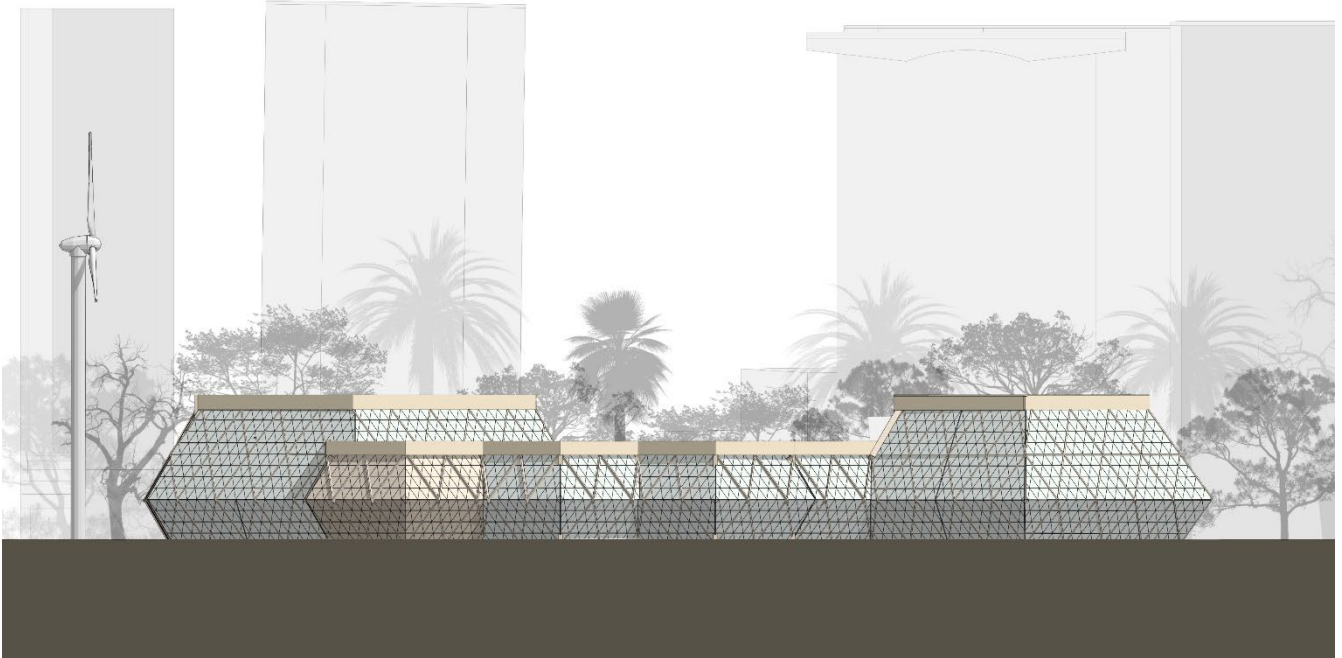


Figura 52. Fachada Este. Elaboración propia.

Fachada Norte

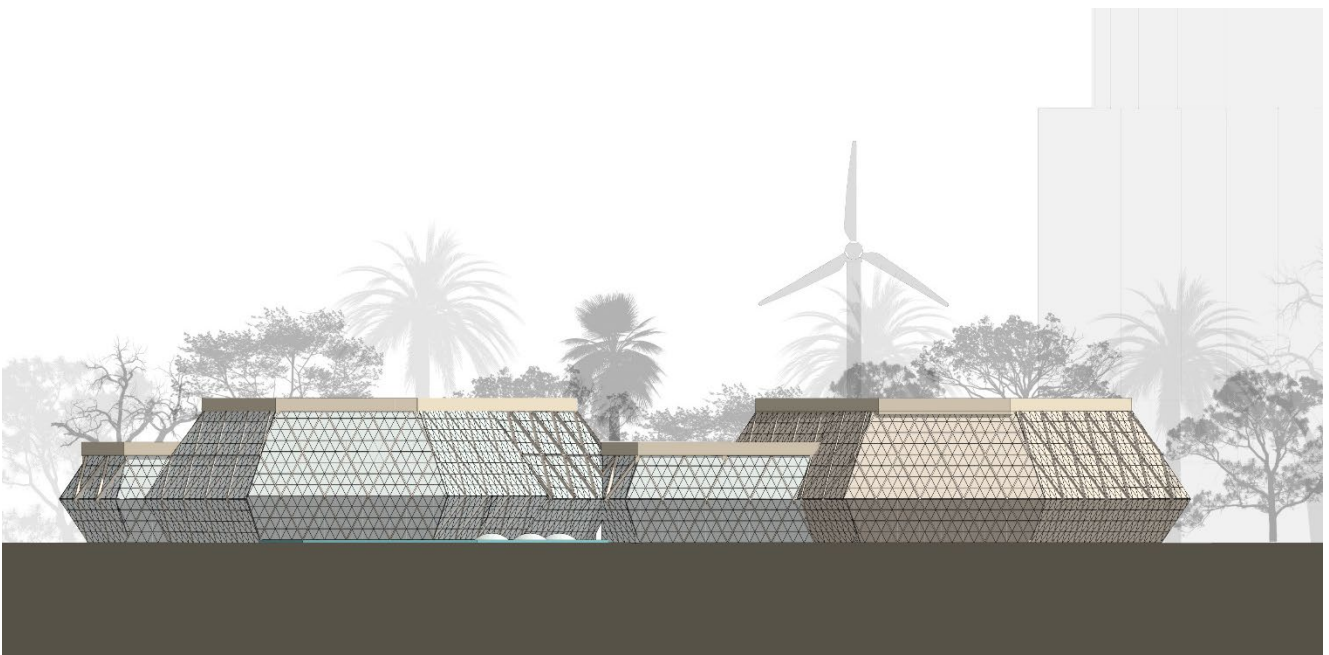


Figura 53. Fachada Norte. Elaboración propia.

Fachada Sur

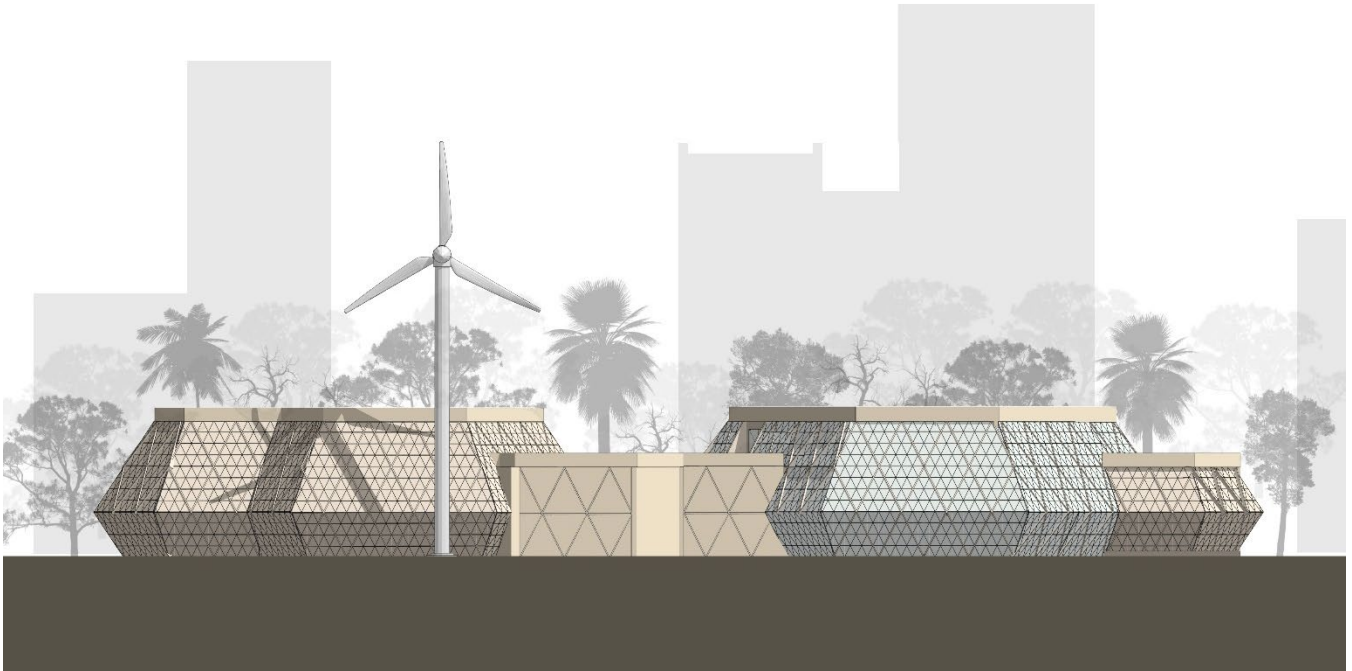


Figura 54. Fachada Sur. Elaboración propia.

Detalle por fachada.

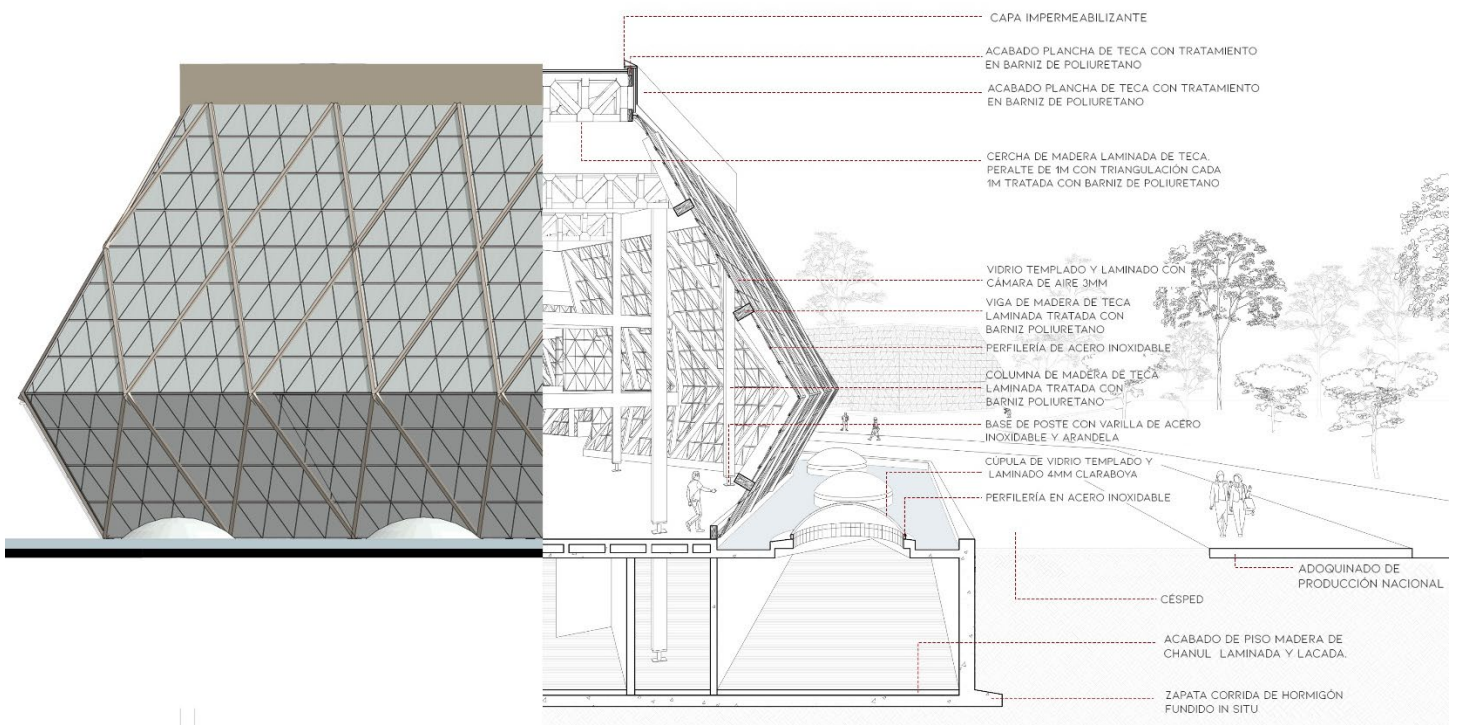
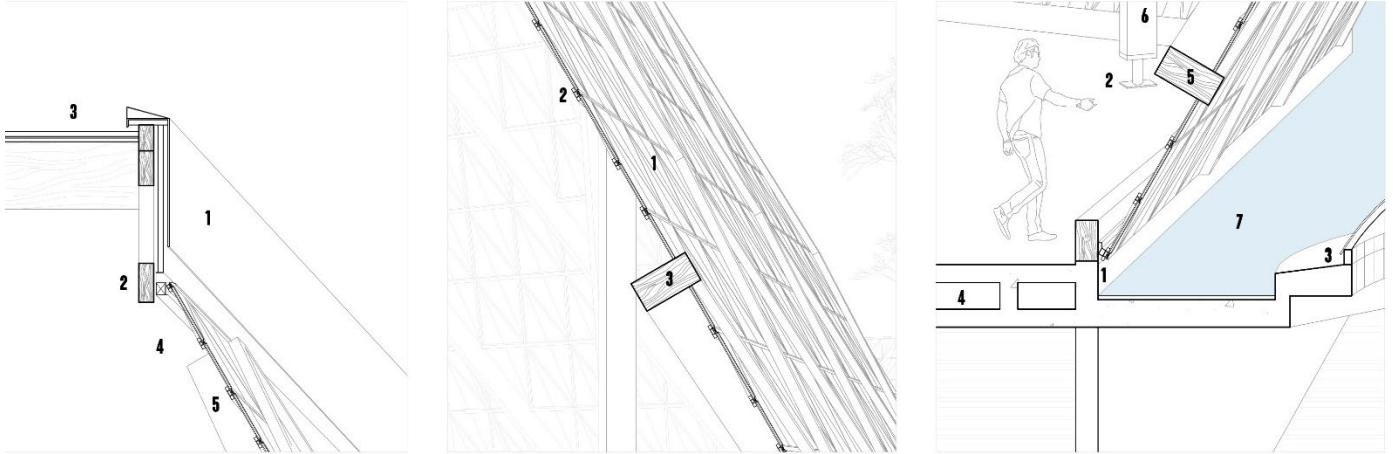


Figura 55. Ampliación corte por fachada. Elaboración propia.

Detalle constructivo



DETALLE CONSTRUCTIVO DE CUBIERTA

- 1** ACABADO PLANCHA DE TECA CON TRATAMIENTO EN BARNIZ DE POLIURETANO
- 2** SUBESTRUCTURA DE MADERA DE TECA LAMINADA TRATADA CON BARNIZ POLIURETANO
- 3** CAPA IMPERMEABILIZANTE
- 4** PERFILERÍA EN ACERO INOXIDABLE
- 5** VIGA DE MADERA DE TECA LAMINADA TRATADA CON BARNIZ POLIURETANO

DETALLE CONSTRUCTIVO DE MURO CORTINA

- 1** VIDRIO TEMPLADO Y LAMINADO CON CÁMARA DE AIRE 3MM
- 2** PERFILERÍA EN ACERO INOXIDABLE
- 3** VIGA DE MADERA DE TECA LAMINADA TRATADA CON BARNIZ POLIURETANO

DETALLE CONSTRUCTIVO DE ESPEJO DE AGUA

- 1** PERFILERÍA EN ACERO INOXIDABLE
- 2** BASE DE POSTE CON VARILLA DE ACERO INOXIDABLE Y ARANDELA
- 3** CÚPULA DE VIDRIO TEMPLADO Y LAMINADO 4MM CLARABOYA
- 4** LOSA DE HORMIGÓN ALIGERADA CACETONES NO REMOVIBLES, FUNDIDO IN SITU
- 5** VIGA DE MADERA DE TECA LAMINADA TRATADA CON BARNIZ POLIURETANO
- 6** COLUMNA DE MADERA DE TECA LAMINADA TRATADA CON BARNIZ POLIURETANO
- 7** IMPERMEABILIZANTE

Figura 56. Detalle constructivo. Elaboración propia.

Corte Fugado

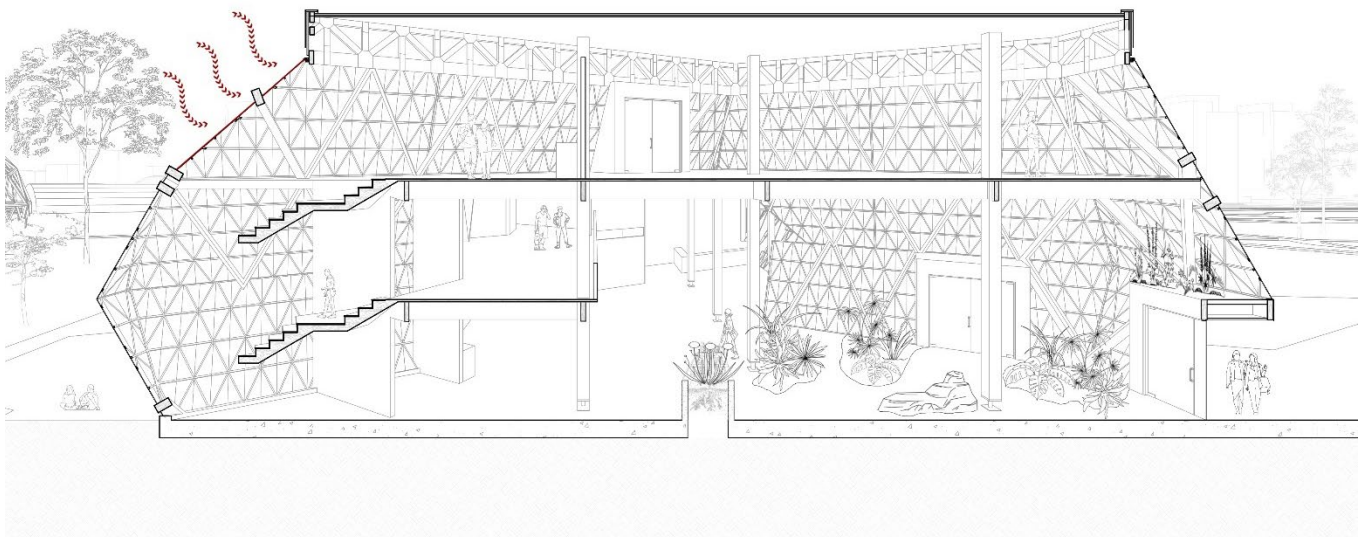


Figura 57. Corte Fugado. Elaboración propia.

Mapa de vegetación

VEGETACIÓN



VEGETACIÓN

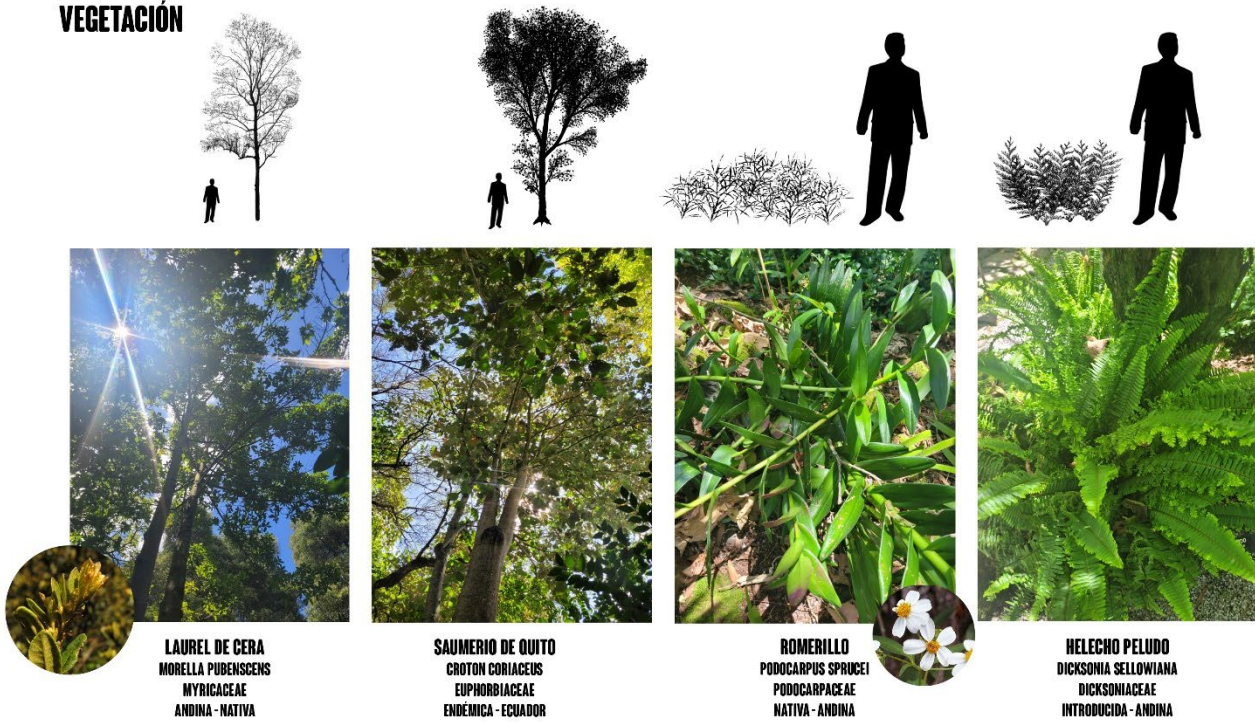


Figura 58. Mapa de vegetación. Elaboración propia.

Renders Interiores



Figura 59. Renders Interiores. Elaboración propia.

Renders Exteriores



Figura 60. Renders exteriores. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El Museo Interactivo de Ciencias Naturales, implantado en el Parque de la Carolina junto al Jardín Botánicos en la ciudad de Quito se proyecta como una edificación que sobresale por su geometría particular, su escala y su transparencia sin competir con la jerarquía de su contexto natural. Por medio de módulos hexagonales crece como un organismo vivo adaptándose a su hábitat y permitiendo que la vegetación existente se apropie del interior del edificio. El museo es un hito escultural en el parque, que logra atraer a los usuarios del parque a satisfacer su curiosidad recorriendo el espacio. El proyecto responde en todos sus frentes, sin dar la espalda a ningún sentido permite que se interconecte con todas las caminerías de manera fluida y natural.

Gracias a la transparencia en sus fachadas, permite a los usuarios del parque observar y relacionarse con las actividades que suceden en el interior del museo. De igual manera, las terrazas habitables del proyecto permiten al usuario del museo una vista periférica hacia el parque relacionándolo con las actividades al aire libre que ocurren alrededor.

En el interior del museo, los puentes y pasajes permiten varias alternativas de recorrido mientras que las dobles y triples alturas impulsan las relaciones entre pisos y generan remates visuales de gran jerarquía espacial. El recorrido dicta la experiencia del usuario, creando giros, remates, curiosidades y sorpresas. Gracias a los bloques hexagonales modulares, el edificio se convierte en un elemento versátil, dinámico y cambiante con el tiempo, donde pueden suceder fácilmente ampliaciones y modificaciones en el programa según las necesidades de cada tiempo.

Su morfología fuera de lo común rompe con la idea de arquitectura ortogonal que es invasiva en un contexto orgánico, gracias a su ligereza se lo entiende como un elemento amigable con el parque.

Si bien el proyecto engloba diversos programas, cada uno funciona en complemento con los demás con el propósito de ser un impulso más para la expansión del conocimiento y la educación divertida, inclusiva y gratuita en la ciudad. De esta manera, Quito cuenta con un espacio central y accesible que impulse la consciencia ecológica, genera sensaciones espaciales y crea una experiencia en los sentidos que abrirá la curiosidad y el interés en profundizar los conocimientos sobre ciencia y tecnología.

“El arquitecto del futuro se basará en la imitación de la naturaleza, porque es la forma más racional, duradera y económica de todos los métodos”

-Antonio Gaudí

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Biblioteca de Seattle - Ficha, fotos y planos.* WikiArquitectura. (2020, October 5). Retrieved May 19, 2022, from <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/biblioteca-de-seattle/>
- Cosmocaixa Barcelona: Obra Social.* Museo de Ciencia. (n.d.). Retrieved May 19, 2022, from <https://cosmocaixa.org/es/>
- Das Museum des 20. Jahrhunderts.* OMA. (n.d.). Retrieved May 19, 2022, from <https://www.oma.com/projects/das-museum-des-20-jahrhunderts>
- Dinámicas Territoriales, Identidades Sociales y Apropiación del Espacio Público. Caso de Estudio: Parque La Carolina.* 1Library.Co. (n.d.). Retrieved May 19, 2022, from <https://1library.co/document/nq7lppny-dinamicas-territoriales-identidades-sociales-apropiacion-espacio-publico-carolina.html>
- El Ecosistema Forestal Urbano en Quito.* (n.d.). Retrieved May 19, 2022, from <https://www.fao.org/3/W7445S/w7445s04.htm#:~:text=%C2%B7%20Pastos%20y%20Vegetaci%C3%B3n%20Herb%C3%A1cea%3A%20La,como%20algunas%20especies%20de%20matorral.>
- Ernest. (1975). *Neufert - El arte de proyectar en arquitectura.*
- Inicio.* Jardín Botánico de Quito. (2020, December 8). Retrieved May 19, 2022, from <https://www.jardinbotanicoquito.com/es/>
- La simple inteligencia de la naturaleza.* Investigación y Ciencia. (n.d.). Retrieved May 19, 2022, from <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/tecnologia/102/posts/la-simple-inteligencia-de-la-naturaleza-17769>

Mumbai City Museum extension. OMA. (n.d.). Retrieved May 19, 2022, from
<https://www.oma.com/projects/mumbai-city-museum-extension>

Rivadeneira Romero, Juan Francisco. 2014. *La función ecológica de las áreas verdes en Quito: el caso del parque la Carolina*. Tesis de maestría, Flacso Ecuador.