

MA + CC

[MUSEO DEL AGUA + CENTRO CULTURAL]
Cuernavaca, Morelos.

TOMO I

Tesis para obtener el título de arquitecta
Presenta: Mariel Paola Ampudia Rios

Sinodales:

Dra. en Arq. Mónica Cejudo Cóltera
Arq. Eduardo Schutte y Gómez Ugarte
Arq. Javier Senosiain Aguilar





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia, especialmente a mi papá por ser mi más grande ejemplo e inspiración y sobre todo por su apoyo incondicional, a mi mamá por todo su esfuerzo y cariño, y a mis hermanas por estar presentes en cada paso de mi vida. A Omar por su amor y su constante motivación. Sin ustedes este logro no hubiera sido posible.

Gracias a la UNAM por todas las experiencias vividas, aprendizajes y oportunidades. En estos cinco años no solo me llevo lecciones escolares sino lecciones de vida, estudiar aquí fue un cambio en mi vida que abrió mis ojos y mis horizontes. No podría estar más orgullosa de pertenecer a esta universidad.

Gracias a mis tres asesores, la Dra. Mónica Cejudo, el Arq. Eduardo Shutte y el Arq. Javier Senosain que me guiaron pacientemente durante el proceso de titulación, por todo su tiempo y buenos consejos.

01

Introducción.

- 1.1**
2 Introducción.

02

Análisis del contexto.

- 2.1**
6 Localización.
- 2.2**
Medio Natural.
 - 7 2.2.1 Fisiografía.
 - 7 2.2.2 Geología.
 - 8 2.2.3 Edafología.
 - 8 2.2.4 Clima.
 - 8 2.2.5 Uso de suelo y vegetación.
 - 10 2.2.6 Ecosistemas.
 - 12 2.2.7 Hidrografía.
 - 13 2.2.8 Zona urbana.
- 2.3**
Barrancas.
 - 14 2.3.1 Origen y descripción.
 - 15 2.3.2 Elementos de valor urbano-ambiental.
 - 2.3.2.1 Servicios ambientales
 - 2.3.2.2 Clima.
 - 2.3.2.3 Biodiversidad.
 - 18 2.3.3 Problemática.
 - 2.3.3.1 Desarrollo urbano.
 - 22 2.3.4 Consecuencias.
- 2.4**
23 Reflexión Medio Natural.
- 2.5**
24 Medio Urbano.
 - 2.5.1 Infraestructura y equipamiento.
- 2.6**
26 Reflexión Medio Urbano.
- 2.7**
27 Importancia del museo del agua.

03

Análisis del sitio.

- 3.1**
Terreno.
 - 30 3.1.1 Elección del terreno.
 - 32 3.1.2 Contexto inmediato.
 - 34 3.1.3 Topografía y dimensiones.
 - 36 3.1.3 Orientación y soleamiento, visuales y accesibilidad.
 - 37 3.1.5 Registro fotográfico.
- 3.2**
38 Normatividad.

04

Análogos.

- 4.1**
42 Agua y arquitectura.
- 4.2**
43 Casos análogos.
 - 44 4.2.1 Termas de Vals.
 - 46 4.2.2 Tumba Brion.
 - 48 4.2.3 Patio de los Naranjos.
 - 49 4.2.4 Cenote.

05

Programa Arquitectónico.

- 5.1**
52 Análisis de áreas.
- 5.2**
54 Programa arquitectónico.
- 5.3**
55 Diagrama general y diagrama de funcionamiento.

06

Conceptualización.

- 6.1**
58 Primeras intenciones.
- 6.2**
58 Consideraciones de sustentabilidad.
- 6.3**
59 Concepto.
- 6.4**
60 Zonificación.
- 6.5**
62 Propuesta formal.
64 6.5.1 Asoleamiento.
64 6.5.2 Visuales.
65 6.5.3 Isométrico.
- 6.6**
70 Museografía.
72 6.6.1 Exposiciones permanentes.
73 6.6.2 Exposiciones temporales.

07

Memoria Descriptiva.

- 7.1**
76 Memoria arquitectónica.
- 7.2**
77 Memoria estructural.
- 7.3**
78 Memoria eléctrica.
- 7.4**
79 Memoria hidráulica.

08

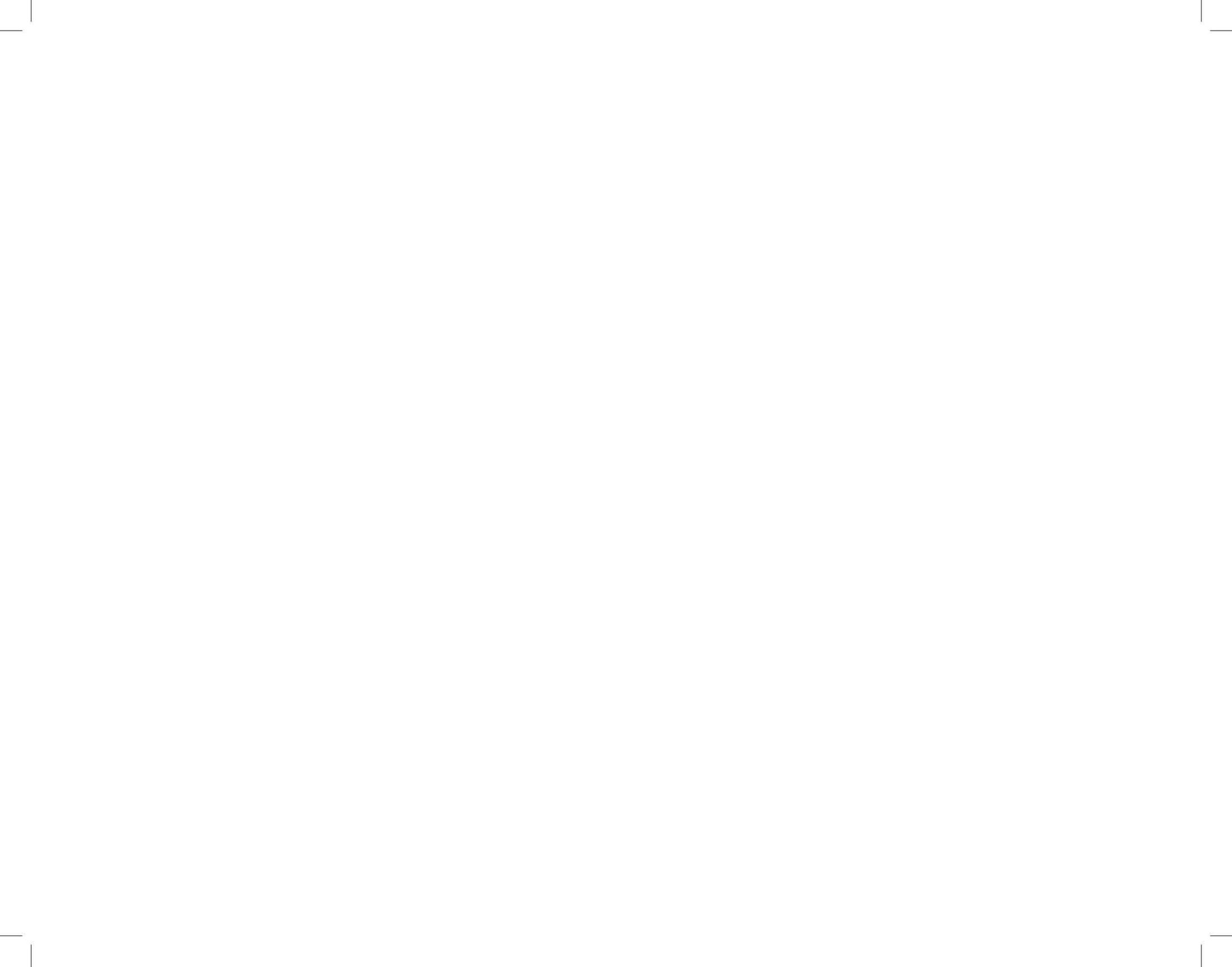
Proyecto Arquitectónico.

- 8.1**
Plantas.
82 8.1.1 Planta de conjunto.
83 8.1.2 Planta de azotea.
84 8.1.3 Planta nivel 1.
85 8.1.4 Planta nivel -1.
- 8.2**
Cortes.
86 8.3.1 Corte A-A'.
87 8.3.2 Corte B-B'.
88 8.3.3 Corte C-C'.
- 8.3**
Fachadas.
89 8.2.1 Fachada 1.
90 8.2.2 Fachada 2.
91 8.2.3 Fachada 3.
- 8.4**
92 Cortes por fachada.
- 8.5**
94 Renders.
- 8.6**
99 Materialidad.

09

Conclusión y bibliografía.

- 9.1**
104 Conclusión.
- 9.2**
105 Bibliografía.





01

Introducción



[1.1] Introducción

La necesidad de satisfacer los requerimientos fundamentales de los seres humanos —específicamente los congregados en medios urbanos— ha provocado alteraciones en el entorno natural que lo dañan y lo destruyen; procesos que indican el poco o nulo valor que se le concede a la naturaleza más allá de una simple fuente de recursos. Dicha destrucción del entorno natural, tiene consecuencias nocivas en el hombre, pues degrada su ambiente, reduciendo por ende, su calidad de vida.

Cuernavaca es conocida como la ciudad de la “eterna primavera”, como la nombro por primera vez el naturalista alemán Alejandro de Humboldt a principios del siglo XIX, se refería principalmente a su agradable clima, a la exuberante vegetación y al singular paisaje caracterizado por profundas barrancas que cruzan la ciudad. A lo largo de esta investigación se analizan los problemas urbanos que adolecen a la Ciudad de Cuernavaca, el tema es abordado partiendo desde el observar la ciudad en su estado actual, el cual ha cambiado con el tiempo y se ha ido separando de su composición geológica y natural, al desperdiciar y contaminar el agua, el elemento escultor de este territorio y el recurso esencial de la vida y de todos los organismos, así como la desconsideración hacia las barrancas al momento de hacer ciudad y la falta y el desaprovechamiento de área verdes y espacios públicos naturales.

Se estudió tanto el medio natural como el medio urbano y de acuerdo a los análisis realizados, surge una reflexión con dos fuertes fundamentos que justifican la propuesta de mi tesis. Uno es el problema urbano en las barrancas, su destrucción y contaminación, y dos la falta de espacios públicos y culturales. La problemática que viven las barrancas es muy grave, a lo largo del tiempo los ríos y las barrancas se han convertido en basureros, han sido ocupadas por asentamientos humanos o simplemente han ido desapareciendo. Esto es trascendental ya que el territorio está formado por estas barrancas desde el inicio de los tiempos y le conceden su identidad y las caracte-

rísticas naturales favorecedoras para la ciudad, como lo es el clima y sus ecosistemas. Poco a poco hemos ido absorbiendo a las barrancas, matando su flora, fauna y la diversidad que las caracteriza, y por ende acabando con nuestro patrimonio natural.

Retomando el tema del desaprovechamiento de las áreas verdes y la carencia de espacios públicos, cuando hablo a cerca de la falta de espacio público no me refiero a centros comerciales o plazas comerciales, sino a plazas al aire libre, parques, ciclistas, ecoturismo, etc. Lugares de convivencia y dispersión, donde se pueda coexistir con la naturaleza, leer un libro, salir a caminar con nuestras mascotas, hacer un picnic, tomar un café, andar en bici, etc. Cada día nos desconectamos más de nuestro entorno natural y perdemos la necesidad de cuidarlo. También se necesitan lugares de cultura, donde podamos cultivarnos y experimentar el arte de diferentes maneras, en la ciudad no se cuenta con un solo museo de arte contemporáneo o exposiciones didácticas, que inviten a los ciudadanos a participar y aprender.

Esta tesis nace por la necesidad de generar un cambio, preservar lo que nos beneficia como ciudad y como individuos. Es mi inquietud la de proponer una solución en lo que me corresponde como arquitecta, explorar desde el punto de vista espacial lo que puedo aportar y contribuir a para la resolución, esto a través de la creación de espacios arquitectónicos que mejoren la calidad de vida e intenten cambiar las condiciones de los habitantes para bien. Se trata de transmitir una idea por medio de sensaciones y experiencias con la ayuda de la arquitectura, ya que esta tiene un gran poder, el poder de asombrar y de conmover a la gente, pues ofrece espacios que nos hacen reflexionar.

Como parte de la solución del problema, propongo un museo, el museo del agua. Este proyecto ayudará a concientizar a los ciudadanos sobre la problemática actual del agua y las ba-

rrancas y les hará notar lo afortunados que son de contar con toda la belleza natural y las características climáticas únicas, y el cual atienda la necesidad de esta falta de espacio público y espacio cultural que tanto se necesita. De agua por todo el antecedente natural, situarnos específicamente en este territorio accidentado, repleto de barrancas y cuerpos de agua, donde el agua es un elemento esencial, el elemento escultor de esta región.

El presente trabajo pretende contribuir a la detención del deterioro ambiental y el mal uso de los recursos naturales por medio de dos resoluciones, uno, el objetivo claro de concientizar e informar a los visitantes sobre la problemática del agua y las barrancas a través de experiencias sensoriales, táctiles y visuales que regalen a los usuarios vivencias con el agua. Este museo fomentará una conexión entre los visitantes y el medio natural que los rodea, razonar y entender la importancia del agua y las barrancas en la vida diaria, y transmitir a la gente el respeto que merece. Y dos, regalar a los ciudadanos un espacio público verde, donde se puedan llevar a cabo diversas actividades y permita coexistir con la naturaleza, las barrancas y el medio natural, y un espacio cultural didáctico para la educación y el disfrute de la ciudadanía. Es una medida que beneficia a todos los usuarios, que cuiden y preserven el patrimonio común, lo que los enriquece y les ofrece una mejor calidad de vida.

La aproximación a la resolución del proyecto del museo del agua se ha dado en tres etapas que han sido fundamentales para establecer las bases de esta tesis; la primera fase ha sido de carácter documental e implica toda la investigación bibliográfica y referencial que es el fundamento teórico y metodológico que sostiene la segunda fase, que ha sido la exploración y conceptualización de la propuesta formal y la tercera y última fase ha sido la culminación del trabajo, llevando a detalle el proyecto arquitectónico y el proyecto ejecutivo.

El presente trabajo está organizado de la siguiente manera: En el segundo capítulo se analiza el contexto natural y urbano de Cuernavaca, y se concentra principalmente en el planteamiento del problema, donde se explican las condiciones que han llevado a la contaminación de las barrancas y el agua y las consecuencias que esto ha traído. Se obtuvieron dos fuertes reflexiones las cuales sustentan la propuesta del museo del agua.

El tercer capítulo consiste en el análisis de terreno, donde se muestra la elección del terreno y todo el estudio del mismo. Todo este análisis sirvió para determinar las mejores opciones de emplazamiento y comenzar la conceptualización del proyecto. También se describe la normatividad requerida para cumplir con el reglamento de construcción.

El capítulo cuarto proporciona un estudio comparativo de santuarios de agua o edificios con la presencia tangible del agua. La elección de estos análogos fue basándome en la connotación y la importancia que le otorgan al agua y las emociones transmitidas con este elemento en atmosferas conmovedoras. Los análogos elegidos son las Termas de Vals, la Tumba Brion, el Patio de los Naranjos y los cenotes.

El quinto capítulo se enfoca en el estudio de las necesidades y requerimientos espaciales indispensables en el museo para su correcto funcionamiento. Por medio del análisis de áreas se puede estudiar los metros cuadrados requeridos en cada espacio. También se explica por medio de diagramas la relación entre las áreas y los espacios que albergara este edificio.

El sexto capítulo describe la conceptualización del museo, desde las primeras intenciones, hasta la idea museográfica. Los puntos esenciales para la conceptualización del museo fueron la sugestión de la naturaleza y las sensaciones emitidas por los análogos naturales con agua, los recorridos y experiencias a ofrecer, la presencia tangible y abstracta del agua

en el edificio, el aprovechamiento máximo de la iluminación natural por medio de patios y celosías, los recorridos exteriores para fortalecer la relación con el entorno y la coexistencia entre lo construido y la naturaleza.

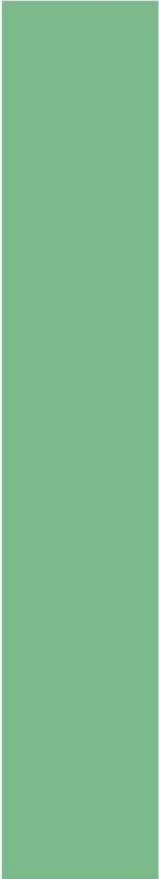
El proyecto plantea una aproximación sustentable, ya que se respetará el terreno y su contexto y se consideraran medidas ecológicas para reducir el impacto ambiental, esto por medio del emplazamiento estratégico, de acuerdo al entorno y a sus condiciones, de elementos arquitectónicos.

Para el campo de museografía se consideraron teorías y literatura recientes para definir el perfil del museo, el cual considera exposiciones permanentes y temporales didácticas y contemporáneas.

El capítulo séptimo tiene como objetivo describir el proyecto arquitectónico y mostrar los criterios más importantes que se tomaron en cuenta para su desarrollo. Se describe de manera general todos los elementos que conforman el edificio, como lo son estructura, instalación eléctrica, instalación hidráulica e instalación sanitaria.

En el capítulo octavo se muestran el producto de todo el análisis realizado: la propuesta arquitectónica del museo del agua, las plantas, cortes, fachadas, cortes por fachada y perspectivas 3d. Además de esto se explica la elección del material utilizado y la importancia de esta materialidad.

El capítulo nueve cierra la investigación con la conclusión obtenida. La reflexión acerca de la importancia del agua y las barrancas en Cuernavaca como elementos de valor urbano ambiental y como identidad de la ciudad, así como la propuesta del museo del agua como medio de concientización, como espacio cultural didáctico y como un lugar público natural de recreación y esparcimiento.



02

Análisis del contexto

[2.1] Localización

Cuernavaca es el municipio que funge como capital del estado de Morelos, el cual se encuentra en la región Centro-País de la República Mexicana. El Municipio forma parte de una zona metropolitana denominada Zona Conurbada Intermunicipal de Cuernavaca, junto con los municipios de Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco, Tepoztlán y Xochitepec en una región del estado denominada Centro-Poniente. Dentro de esta conurbación, el municipio de Cuernavaca es el que concentra el mayor número de habitantes y de actividades económicas en virtud de que en él se ubica la capital del Estado y cuenta con un nivel de servicios de cobertura estatal, lo que hasta ahora le da preeminencia sobre el resto de los municipios de la zona conurbada.

Cuernavaca se encuentra localizado al noroeste del estado de Morelos y presenta colindancia al norte con el municipio de Huitzilac, al sur con los municipios de Temixco y Xochitepec; con Huitzilac, Tepoztlán y Jiutepec al oriente; al poniente con el municipio de Temixco y el municipio de Ocuilan en el Estado de México.

Se ubica dentro de las regiones del Eje Neovolcánico (lagos y volcanes de Anáhuac) y la Sierra Madre del Sur (sierra y valles guerrerenses), entre los paralelos 18° 50' y 19° 10' de latitud norte; los meridianos 99° 11' y 99° 21' de longitud oeste; altitud entre 1,100 y 3,000 m.

Cuernavaca cuenta con 151.20 kilómetros cuadrados, ocupando el 3.09% de la superficie total del Estado de Morelos, que es de 4,879 kilómetros cuadrados.

De acuerdo con cifras del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI (2010), el municipio tenía 365.168 habitantes. Sin embargo, el área urbana se desborda a otros municipios cercanos (Huitzilac, Jiutepec, Temixco, Xochitepec y Emiliano Zapata), conurba varias localidades y constituye un área metropolitana de 857,386 habitantes en el mismo año, lo que la coloca en el decimoquinto lugar de Zonas Metropolitanas de México. [Figura 1]

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1
INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.



Figura 1. Localización
Fuente: Elaboración propia

[2.2] Medio Natural

2.2.1 Fisiografía

Su territorio se encuentra en las provincias Eje Neovolcánico (53.32%) y Sierra Madre del Sur (46.68%), en la subprovincias Lagos y Volcanes de Anáhuac (53.32%) y Sierras y Valles Guerrerenses (46.68%). El sistema de topoformas incluye lomerío con cañadas (45.44%), sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados (30.27%), lomerío de basalto (23.04%) y llanura aluvial con lomerío (1.25%).

[Figura 2]

2.2.2 Geología

Las formaciones geológicas que se presentan en el Municipio, son de los periodos Neógeno (50.87%) y Cuaternario (11.14%), predominando las rocas ígneas extrusivas como basaltos (5.72%), andesitas (5.66%) y tobas; así como las rocas sedimentarias como areniscas, conglomerados (44.08%) y brecha sedimentaria (1.13%).

[Figura 3]

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1
INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.

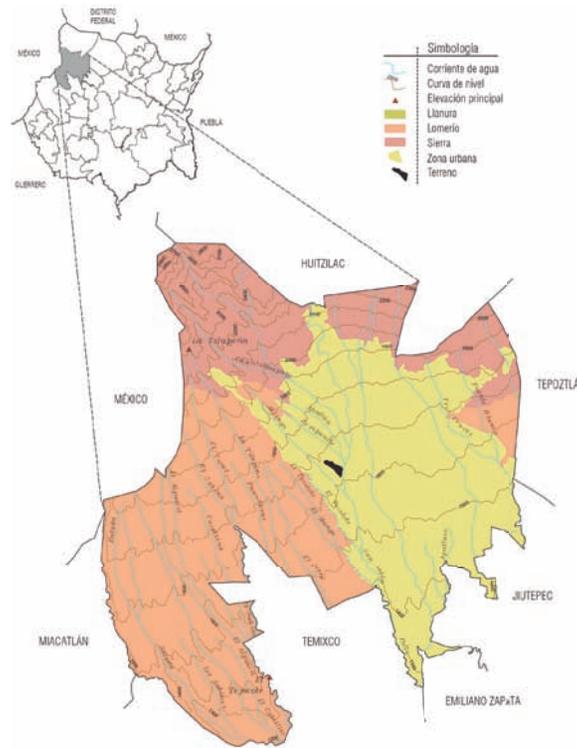


Figura 2. Fisiografía.

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1
INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.

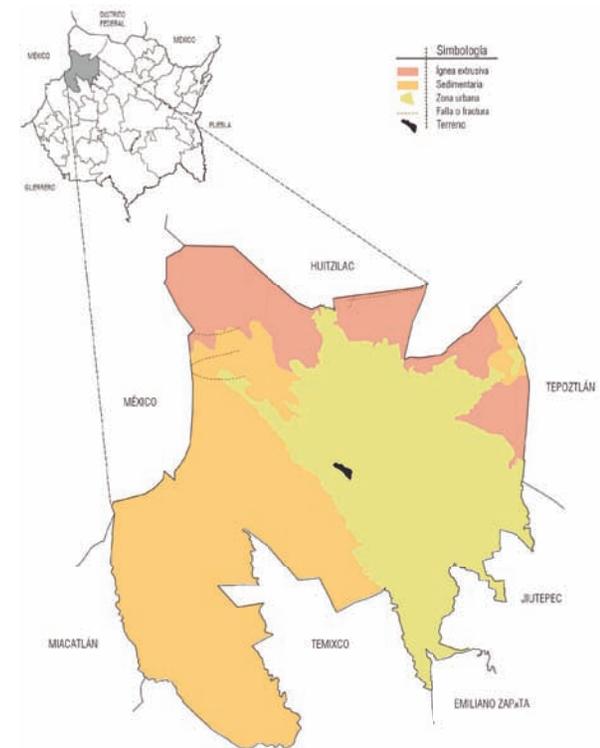


Figura 3. Geología.

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1
INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.

2.2.3 Edafología

Los tipos de suelo predominantes en el Municipio de Cuernavaca son Phaeozem con el 25.17 %, Andosol con 18.91 %, Luvisol con 17.9 % y Vertisol con 0.03 % de la superficie municipal respectivamente.

Los suelos de la zona de las barrancas urbanas de Cuernavaca pertenecen a 4 grupos: vertisoles (1% del área), feozems (25%), litosoles (3%), acrisoles (59%) y andosoles (12%). En los suelos de la zona de las barrancas poniente del Municipio se destacan siete grupos: andosoles, cambisoles, acrisoles, fluvisoles, litosoles (leptosoles en la nueva clasificación de la FAO), feozems y regosoles.

Los andosoles son todos del tipo úmbricos y cubren el 1.3% de esta zona. Los regosoles ocupan el 0.6% de la zona de estudio, los fluvisoles del tipo háplico el 5.2%, los litosoles el 3.7% y los acrisoles órticos y húmicos el 59.4%.

Los suelos predominantes al igual que en las barrancas del área urbana son los acrisoles con un 59.4%

[Figura 4]

2.2.4 Clima

El clima de la ciudad es muy variado por las diferencias tan marcadas en la altitud ya que el terreno en el que se encuentra varía entre los 1,800 metros en el norte a los 1,380 metros de altitud sobre el nivel del mar en la parte sur de la ciudad.

Los dos tipos de climas predominantes son:

a) Templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad, el cual se localiza en la parte norte del municipio y abarca el 40.59% de su superficie.

b) El clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, ocupa el 54.57% del territorio municipal y se localiza en el área urbanizada.

Otros de los climas menormente predominantes son el cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad en el 2.29 % del Municipio y por último clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad en el 1.18 % de la superficie municipal.

La temperatura media anual es de 21.1 °C. Los meses más cálidos son abril y mayo con una temperatura que alcanza hasta los 34 °C durante el día, en contraste con los meses de diciembre y enero, los meses más fríos descendiendo la temperatura por debajo de los 10 °C por la noche y madrugada.

Así mismo presenta una temporada de lluvias desde mediados del mes de mayo hasta fines del mes de octubre con fuertes chubascos y tormentas principalmente por la noche, presentando un régimen de lluvias de 1,200 mm anuales en promedio.

En los últimos 15 años la temperatura ha variado, al presentar una leve disminución en invierno y en primavera ocasionando un clima más extremo; esto es motivado por el constante crecimiento del área urbanizada y por la disminución de áreas verdes y de arroyos en la zona.

[Figura 5]

2.2.5 Uso de suelo y vegetación

Los usos del suelo se distribuyen como sigue: zona urbana (37.99%) y agricultura (20.13%). La vegetación esta formada por pastizal (20.45%), bosque (19.6%) y selva (1.83%).

El uso potencial de la tierra en la entidad se distribuye como sigue:

- + Para la agricultura manual estacional (50.02%)
- + Para la agricultura manual continua (6.81%)
- + Para la agricultura mecanizada continua (2.06%)
- + Para la agricultura de tracción animal continua (1.81%)
- + Para la agricultura mecanizada estacional (1.31%)
- + No apta para la agricultura (37.99%)
- + Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (24.76%)
- + Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (19.84%)
- + Para el desarrollo de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (14.01%)
- + Para el desarrollo de praderas cultivadas (3.37%)
- + Para el desarrollo de praderas cultivadas con tracción animal (0.03%)
- + No apta para uso pecuario (37.99%).

[Figura 6]

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1
INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.

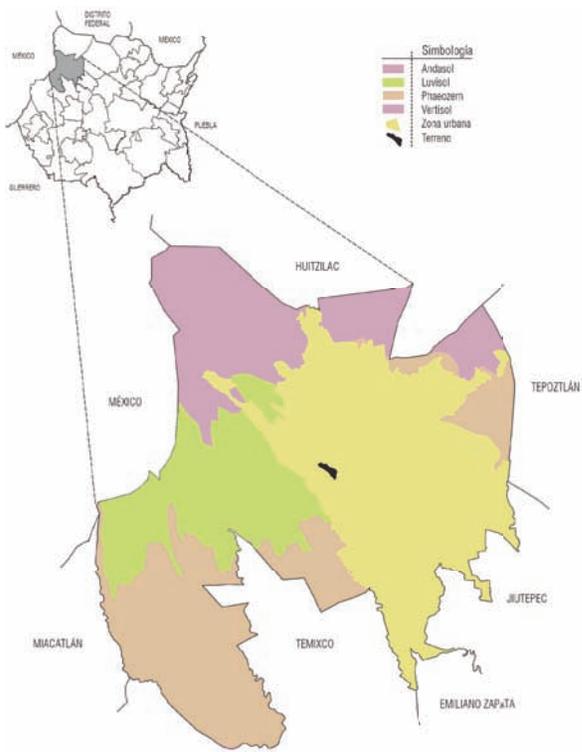


Figura 4. Edafología.

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1
 INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.

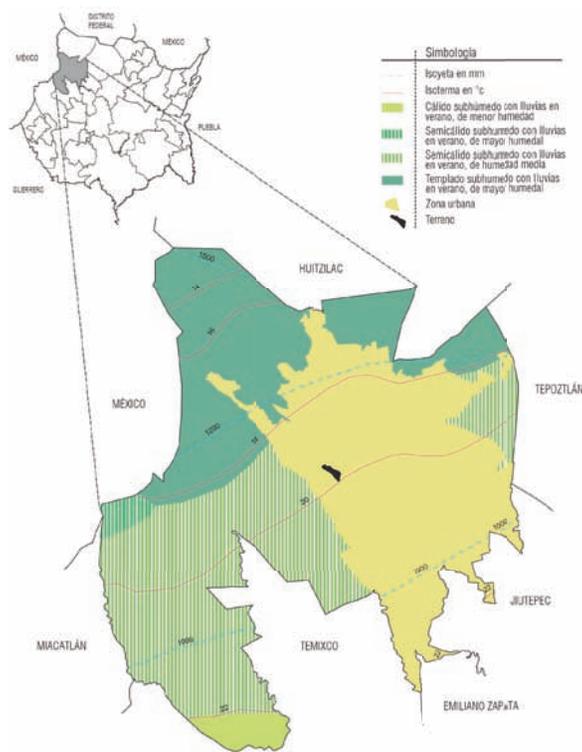


Figura 5. Clima.

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1
 INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.

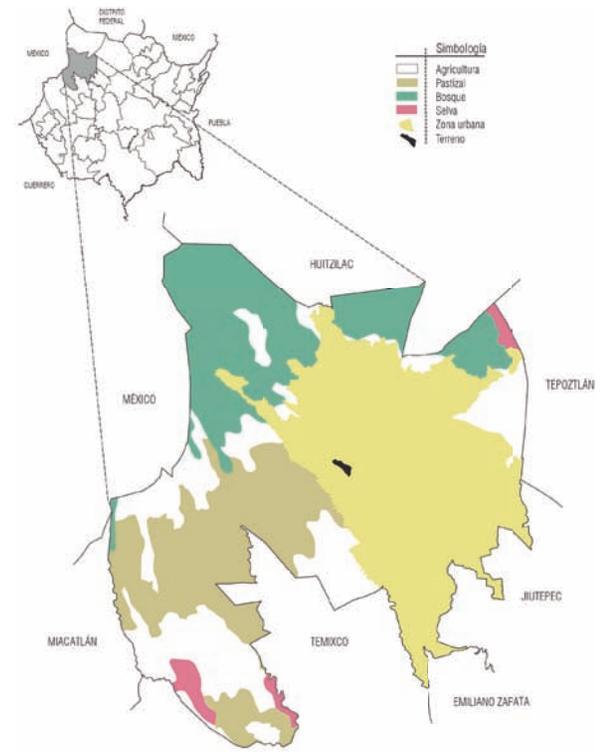


Figura 6. Uso de suelo y vegetación.

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1
 INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.

2.2.6 Ecosistemas

Flora

La flora de Cuernavaca es muy variada de acuerdo a sus zonas, la zona norte se encuentra cubierto por bosques de tipo mesófilos de montaña, pino y encino, mientras que en el extremo sur predomina el pastizal inducido con condiciones secundarias de selva baja caducifolia, representada por herbáceas altas como la higuera y acahuales.

La flora en las barrancas está constituida por bosque de pino-encino, bosque de pinos y selva caducifolia con vegetación secundaria. En las barrancas que se localizan al poniente y en las que cruzan la ciudad se aprecian distintas variedades de árboles, como lora sangre, tronadora, cuahulote, aretitos, quelite, ciruelo y jaral, copales, amate amarillo, mataplo, ahuate, sauce y cazahuates. Dentro de las barrancas, en las partes húmedas se presentan aún bosques de galería.¹

Esta vegetación nativa silvestre ha sido suplantada o bien se ha perdido debido a la intensa contaminación de los cauces de agua de las barrancas.

Desgraciadamente se han introducido árboles como eucaliptos, casuarinas, jacaranda, hule, tulipán africano, trueno y coníferas, lo cual genera condiciones ambientales sin algún parecido a los hábitat naturales, y los cuales no contribuyen a la conservación de la vegetación arbórea y la flora nativa.

La acción depredadora causada por el hombre se observa con el crecimiento de la mancha urbana sobre las áreas verdes.

[Figura 7]



¹ RODRIGUEZ SANCHEZ, Oscar. "Clima de maravilla y barrancas de Cuernavaca" Revista Hypatia 2013. <<http://www.revistahypatia.org/colaboraciones/ciencia/item/58-clima-de-maravilla-y-barrancas-de-cuernavaca.html>>

Figura 7. Flora.
Fuente: Elaboración propia.
Fotografías obtenidas de internet.

Fauna

La fauna varía dependiendo del ecosistema donde nos encontremos, generalmente se constituye de la siguiente manera: En el bosque de coníferas y encinos: rata y ratón de campo, ardilla, murciélago, mapache, zorrillo, coyote, tlacuache, lince o gato montés, conejo, coatí, tuza, zorra gris, cacomixtle y musaraña. En la selva seca: comadreja, nutria de río y zorrillo listado.

Animal en peligro de extinción: zacatucho. La fauna en las barrancas aunque disminuida de manera importante debido a los asentamientos humanos, esta representada por mapaches, gallinita de monte, zorrillos, tlacoaches, ardillas, víbora ratonera, ranas y lagartijas. Las aves que predominan en las barrancas son especies de selva tropical como la perilita, el abia, el perico, la aguililla, el bencejo o avión, varias especies de la mosquera o papamoscas, verdines o reinitas, primavera, colibríes, palomas belloterías, urraca azul y gorriones caseros.²

Todas estas especies se han visto afectadas por la alteración de la vegetación; la severa contaminación del ambiente y los extensos asentamientos humanos, por lo que su número se ha visto notablemente disminuidos.

[Figura 8]



Figura 8. Fauna.
Fuente: Elaboración propia.
Fotografías obtenidas de internet.

²IBID.

2.2.7 Hidrografía

El Municipio de Cuernavaca en su totalidad pertenece a la región hidrológica No. 18 del Balsas y se ubica en la cuenca del río Grande de Amacuzac, dentro de la cual participa con el 2,51% de su extensión. Drena sus aguas en tres subcuencas del Río Grande de Amacuzac:

- Subcuenca del Río Apatlaco (90.89% del territorio mpal.)
- Subcuenca del Río Yautepec (6.85%)
- Subcuenca del Río Coatlán (2.26%)

La Subcuenca del Río Apatlaco, denominada como alto Apatlaco, tiene como cabecera a la vertiente sur del Macizo del Ajusco en el Distrito Federal y se divide en varias microcuencas y 27 submicrocuencas.

El río Apatlaco nace en los manantiales de Chapultepec y recibe las aguas de las barrancas del centro y occidente de Cuernavaca, destacando el Túnel, la del Pollo, Pilcalla, Amanalco, El Limón, Tlazala y los Sabinos. El río Apatlaco aumenta su caudal por el río Cuentepec y por los arroyos Salados, Fría, Salto de Agua, Colotepec y Poza Honda.

Las corrientes de agua perennes dentro del Municipio son: El Túnel, El Sabino, Cocotzina y Tembembe, mientras que las intermitentes son los cauces formados en las barrancas de Minaltepec, Ajomulco, Los Caldos con la cascada de San Antón, Los Pocitos, del Pollo y del Chiflón, unidos forman el Río Cuernavaca; los cauces de Tepoztitlán y Mexicapa, forman el Río Tembembe.

Los manantiales con que cuenta este Municipio son: Atzingo, el túnel de Santa María, Sanguijuela, Huitzilac, Axomulco y el de Chapultepec, además de la noria de Chamilpa.

Las precipitaciones pluviales son el principal abastecimiento de agua a la subcuenca de Cuernavaca. Con el propósito de beneficiar tierras agrícolas de riego al sur oriente de la ciudad, el río Chapultepec sufrió modificaciones en su cauce.

[Figura 9]

Fuente: "Plan integral para el manejo sustentable de las Barrancas del nor poniente del Estado de Morelos" 2012. <http://fundaciondoster.org/wp-content/uploads/2012/12/Documento_Final_Barrancas_26nov2012>

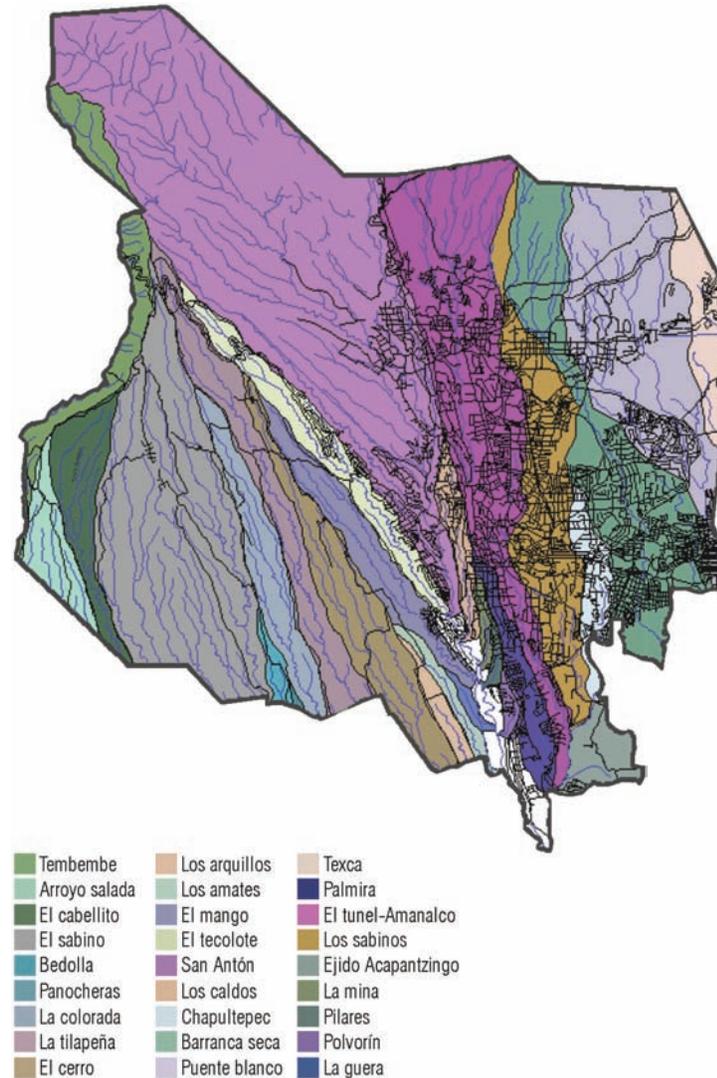


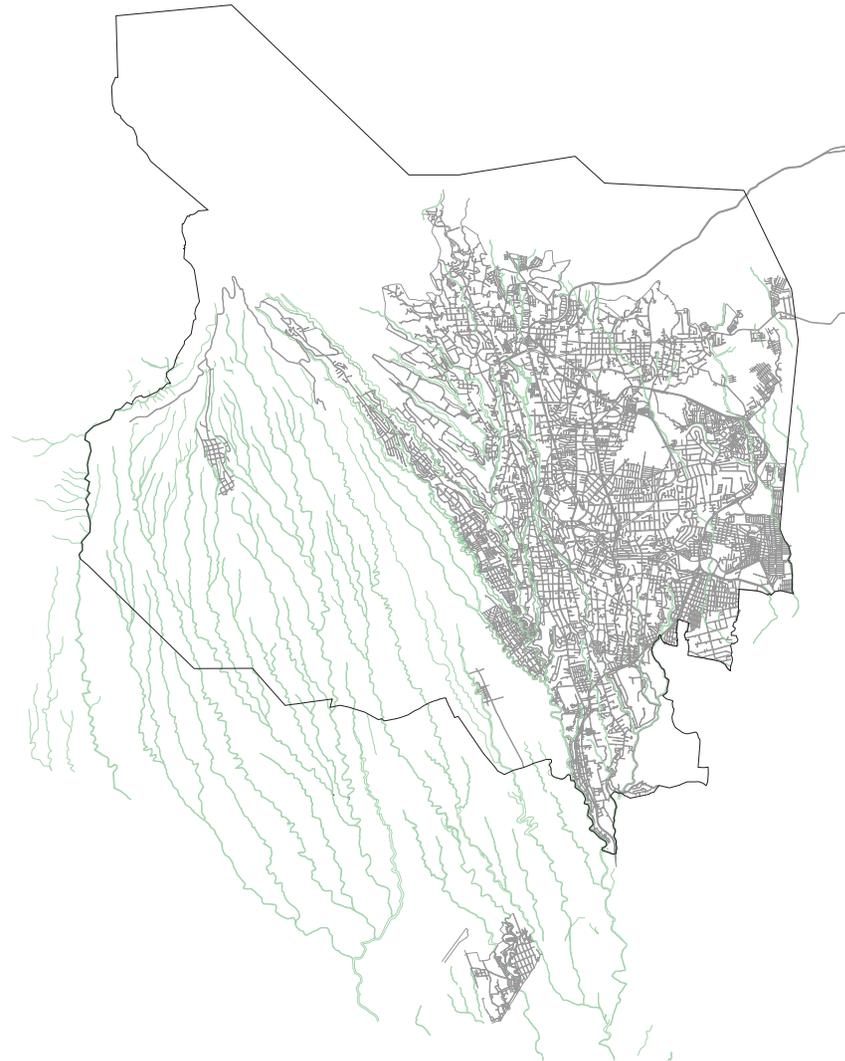
Figura 9. Submicrocuencas del Municipio de Cuernavaca.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de POET Cuernavaca, 2009.

2.2.8 Zona urbana

Las zonas urbanas están creciendo sobre rocas sedimentarias del Neógeno y rocas ígneas extrusivas del Cuaternario, en lomeríos y sierras; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Andosol, Luvisol y Phaeozem; tienen clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media y templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por bosques, pastizales, selvas y agricultura.

[Figura 10]



Fuente: INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.

Figura 10. Zona urbana y barrancas de Cuernavaca.
Fuente: Elaboración propia basada en la cartografía urbana de Cuernavaca.

[2.3] Barrancas

2.3.1 Origen y descripción

Cuernavaca es conocida como la ciudad de la “eterna primavera”, como la nombro por primera vez el naturalista alemán Alejandro de Humboldt a principios del siglo XIX, se refería principalmente a su agradable clima, a la exuberante vegetación y al singular paisaje caracterizado por profundas barrancas que cruzan la ciudad.³

Las barrancas del Estado de Morelos, tienen su origen en el período pleistoceno, que se caracterizó por una gran actividad volcánica en el norte de la entidad. Hubo en ese tiempo un gran cataclismo que sacudió esta parte de nuestro país hace más de cuarenta mil años. A esta zona se le conoce como la sierra del Chichinautzin donde los basaltos cuaternarios pleistocénicos, con el escurrimiento del agua de norte a sur a través de cientos de años y debido al declive —de noroeste a sureste— acentuado que caracteriza esta zona, se formaron las barrancas que actualmente tienen comunicación hidrológica con la cuenca del río Balsas.⁴

Las barrancas del municipio de Cuernavaca —así como la ciudad— se encuentran en el denominado glacis de Buenavista; se trata de una gran plataforma en forma de abanico, con un declive topográfico que va de los 3,690 msnm al norte en la Sierra de Zempoala que desciende lentamente hacia el Sur. Su particularidad es que está surcado por un sistema de profundas barrancas y barranquillas por donde corren más de 260 arroyos y riachuelos que se agrupan en dos ríos principales: Tembembe y Apatlaco, su formación geomórfica está compuesta por rocas ígneas intrusivas, extrusivas y sedimentarias.⁵

Las barrancas son el paso de ríos permanentes y temporales que escurren en dirección al sur y constituyen un sistema de barrancas, pues están interrelacionadas entre sí desde el punto de vista geológico, geomorfológico, hidrológico, climático y biológico y cuya dinámica se encuentra asociada a la microcuenca del río Apatlaco. Cualquier afectación a una zona determinada de barrancas afecta a todo el sistema.

Según estimaciones en el municipio de Cuernavaca existen aproximadamente 300.8 km de barrancas, 139.5 km de los cuales (46.4 % del total) se encuentran en territorio urbanizado, 149.3 km (49.6% del total) se encuentran en el territorio poniente no urbanizado del municipio conocido como zona de barrancas. Los 12 km restantes, es decir, 4% de la longitud total de las barrancas dentro del Municipio, se encuentran en un espacio de transición.

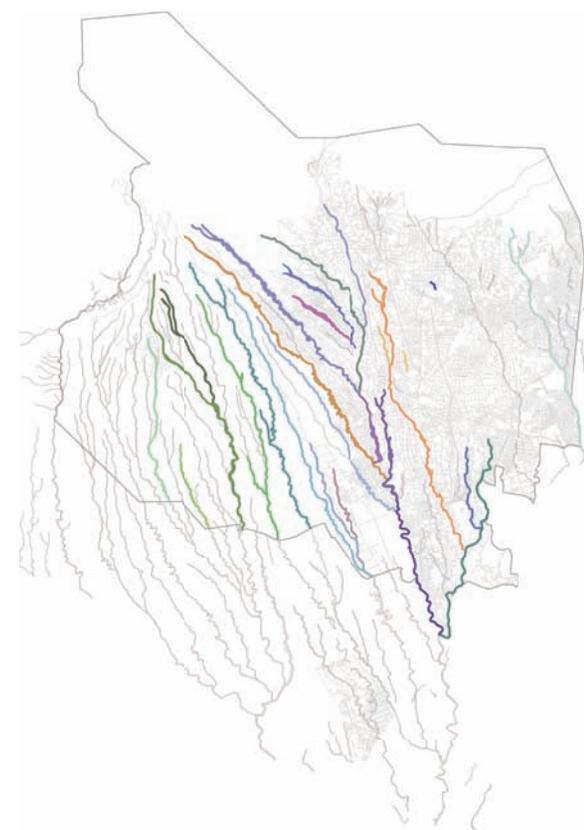
En el Municipio de Cuernavaca, son visibles por fotointerpretación 263 barrancas, las principales que flaquean la ciudad son: Amanalco al oriente y Analco al poniente, al norponiente comienza una red de barranquillas, todas con agua, que se unen a la de Tetela para formar la de Atzingo o la del Salto de San Antón, le siguen al poniente las del Tecolote, la Tilapeña, la Colorada, los Sabinos y Tembembe, estas últimas mantienen una gran extensión de bosques riparios, bosques mesófilos, selva baja caducifolia y encinares que son hábitat de una gran diversidad de especies de flora y fauna silvestres.

[Figura 11]

³ Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM “Las Barrancas de Cuernavaca” INECC 2012. pag. 1 <http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/pon_barranca_cuernavaca.pdf>

⁴ Carreño Nicolás, David. “Relaciones de sistemas de alcantarillado con cauces y barrancas en la ciudad de Cuernavaca, Morelos” Ptolomeo 2012. pag.99 <<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/391/A5.pdf?sequence=1>>

⁵ Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM “Las Barrancas de Cuernavaca” Op. cit., pag. 3



| | | |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| El Tejocote | El Tecolote | Los Pitos |
| El Alguacil | Atzingo | Jiquilpan |
| El Sábino | Tepeyehualco | Del empleado |
| El Cebadal | Chillon de los caldos | Amanalco |
| La Colorada | Tzompante | Manantiales |
| Tilapeña | Ahuatlán | Arroyo Tlalpasco |
| El Cerrito | Tetela | Río Apatlaco-Chapultepec |
| Pitcaya-El Cerrado | San Pedro | Puente Blanco |
| Literero | Del Pollo | Sin nombre oficial |

Figura 11. Principales Barrancas de Cuernavaca.

Fuente: Elaboración propia basada en la carta urbana de Cuernavaca.

2.3.2 Elementos de valor urbano-ambiental

Las barrancas no deben considerarse sólo como una entidad de forma del relieve, sino como elementos de valor ambiental y también de valor urbano, pues son elementos naturales que interactúan con el ser humano y su ciudad, cuando ésta se sitúa en zona de barrancas.

2.3.2.1 Servicios ambientales

Las barrancas aportan una serie de servicios ambientales importantes para el entorno en donde se ubican, algunos servicios son:

- + Realizan la captación de agua de lluvia, actuando como un drenaje natural y que contribuye a la recarga del acuífero, el cual es fundamental para el abastecimiento de agua potable del área metropolitana de Cuernavaca.
- + Captan las partículas suspendidas en el aire, favoreciendo su calidad y reduciendo su contaminación.
- + Contribuyen a la conservación de la humedad y la producción de oxígeno debido a su vegetación.
- + Fungen de hábitat de especies de flora y fauna, propiciando la conservación de la biodiversidad.
- + Tienen un alto potencial para ser establecidas en puntos específicos como zonas de recreo, esparcimiento, turismo y actividades de cultura ecológica.
- + Las barrancas de Cuernavaca tienen un papel fundamental para la graduación del clima entre el bosque, selva y la mancha urbana. Las barrancas dan flujo al aire, pues dan textura a la superficie y provocan que el calor sea radiado.⁶

⁶ Carreño Nicolás, David. "Relaciones de sistemas de alcantarillado con cauces y barrancas en la ciudad de Cuernavaca, Morelos" Op. cit., pag. 103
Fuente: Fotografías obtenidas de internet.



Salto de San Antonio Cuernavaca, Morelos.



Río Los Sabinos, Cuernavaca, Morelos.

2.3.2.2 Clima

Desde la perspectiva ambiental, las barrancas de Cuernavaca son un factor determinante en el clima de la ciudad pues su presencia, aunado a las corrientes de agua de los ríos y a la vegetación provoca un clima agradable para la ciudad, en donde el gradiente térmico no muestra grandes oscilaciones durante el año; ya que el sistema de barrancas promueve el paso de vientos templados provenientes del norte que al atravesar las barrancas genera un descenso de la temperatura creando un clima fresco.⁷ [Figura 13]

Esto es muy fácil de comprobar, cuando nos alejamos de la presencia de las barrancas se observa un aumento de la temperatura. En la zona de barrancas (zona poniente), las isotermas muestran una forma convexa y en la zona urbana marcadamente cóncava [Figura 12]. Ésta distribución nos sugiere que las numerosas barrancas y su vegetación asociada, amortiguan en mayor medida la radiación solar, en comparación con la planicie volcánica donde se asienta la mayor parte de la ciudad. Las mayores temperaturas dentro de la zona urbana, indican una mayor absorción de radiación solar y se asocian a la reducción de áreas verdes, aumento de superficies pavimentadas (bajo albedo), y superficies menos accidentadas que reciben mayor insolación. Adicionalmente la presencia de contaminantes en áreas céntricas puede originar un efecto invernadero.⁸

Según las consideraciones anteriores, el sistema hidrológico poniente, representado por las más de 200 barrancas que lo conforman, constituye un amplio radiador natural que enfría y mantiene el aire fresco, la humedad y el microclima, sin el cual la Ciudad de Cuernavaca no mostraría las singulares características climatológicas que la han hecho célebre.

⁷ Carreño Nicolás, David. "Relaciones de sistemas de alcantarillado con cauces y barrancas en la ciudad de Cuernavaca, Morelos" Op. cit., pag. 103

⁸ Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM "Las Barrancas de Cuernavaca" Op. cit., pag. 4

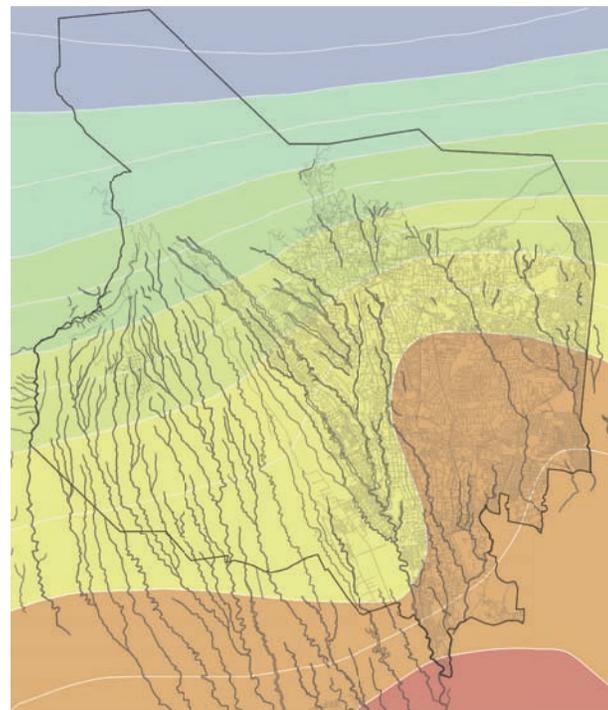


Figura 12. Mapa de Isotermas Medias Anuales Cuernavaca.

Fuente: Elaboración propia basada en datos de POET

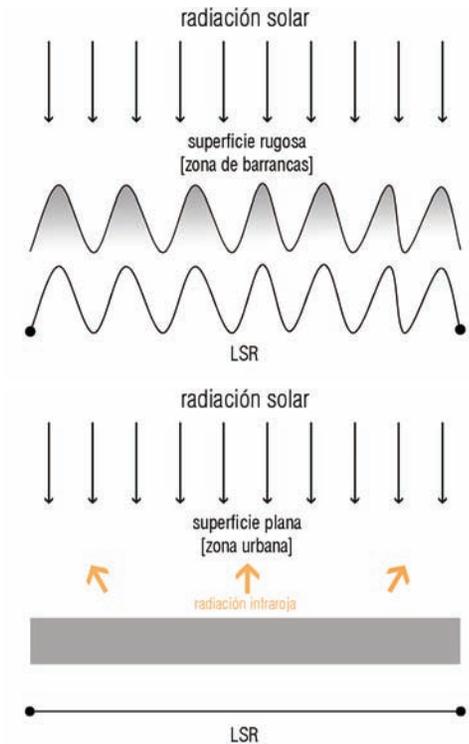


Figura 13. Radiación solar

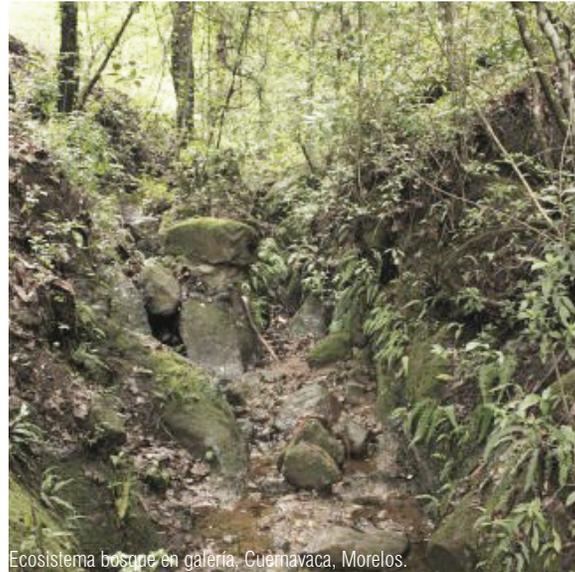
Fuente: Elaboración propia

2.3.2.3 Biodiversidad

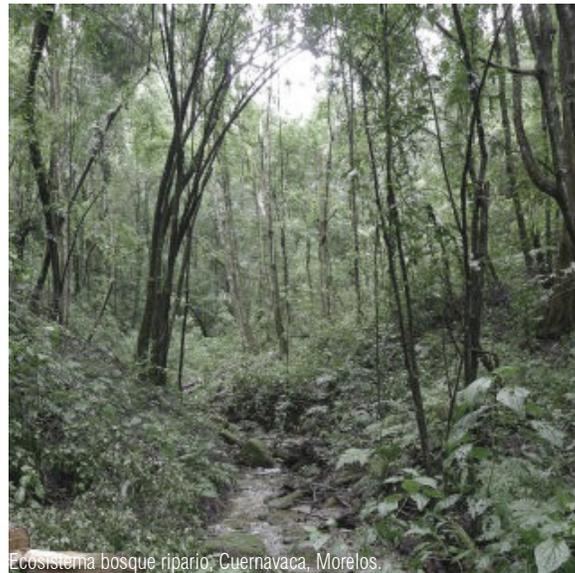
Cabe hacer notar que la red de barrancas mantiene un clima templado y abundancia de agua, así como una gran biodiversidad, el 10 por ciento de las plantas y animales que existen en el país se encuentran ahí, además de una serie de especies endémicas. En 0.006 por ciento del territorio nacional se tiene el 10 por ciento de la biodiversidad.

Los bosques y barrancas representan uno de los últimos reductos de ecosistemas naturales relativamente conservados dentro del municipio de Cuernavaca, en ellos habitan especies de vital importancia tanto de fauna como de flora silvestres, por su valor ecológico y conservacionista, socioeconómico, medicinal, alimenticio, etc. y por encontrarse varias de ellas amenazadas y en peligro de extinción, pero además y principalmente por los servicios ambientales que estos bosques y barrancas representan para la conservación del agua, el clima y los suelos, que permiten el desarrollo y calidad de vida actual y futura de la región.

Las barrancas de Cuernavaca son un espacio rico en recursos bióticos donde múltiples vinculaciones entre factores del medio físico han establecido la presencia de abundantes manantiales, suelos fértiles, un clima y ambiente confortable, que enmarcan un ambiente potencial de producción agrícola, industrial, turística y en general una ambiente agradable para la vida humana.⁹



Ecosistema bosque en galería, Cuernavaca, Morelos.



Ecosistema bosque ripario, Cuernavaca, Morelos.

⁹ JARAMILLO MONROY, Fernando "Las Barrancas Patrimonio Natural de Cuernavaca" Fundación Doster 2010. pag. 5 <<http://fundaciondoster.org/wp-content/uploads/2012/pdf/BARRANCAS>>
Fuente: Fotografías obtenidas de internet.

2.3.3 Problemática

A pesar de las funciones naturales benéficas que tienen las barrancas, en la ciudad de Cuernavaca se han desarrollado actividades urbanas que han afectado sus características. Estas barrancas son parte integrante de la ciudad, pocas de ellas han sido tomadas en cuenta como patrimonio natural. Se exceptúan algunas barrancas utilizadas como sitios turísticos (Salto Chico y Salto Grande) y otras transformadas en parques públicos (Chapultepec) o privados, pero la mayor parte de ellas ha sido utilizada como sitios de descarga de residuos sólido y, por la falta de un programa integral, como drenaje natural de aguas negras.

Los bosques y barrancas del norponiente de Cuernavaca, son de gran relevancia para la conservación del clima, del singular paisaje y de la calidad y disponibilidad de agua que disfrutaban los cuernavaquenses, los cuales constituyen su patrimonio natural y son de los principales valores y atractivos de la ciudad. Sin embargo, estos bosques y barrancas cada vez están más amenazados debido principalmente al desarrollo urbano anárquico que se ha dado en los últimos años.¹⁰

El impacto que han tenido las barrancas que han sido urbanizadas ha sido en deterioro del ambiente, pues se ha alterado su entorno natural.

A continuación se enumeran de manera general los principales problemas que adolecen a las barrancas de Cuernavaca:

1. Carencia de planeación.

La ciudad de Cuernavaca ha crecido en los últimos años de manera importante y anárquica. No se han respetado los planes de desarrollo y la calidad de vida para los habitantes ha disminuido. Si se considera la mancha urbana, la densidad de áreas verdes es insuficiente para cubrir las necesidades de espacios recreativos. Hasta la fecha no se ha decretado el ordenamiento ecológico y territorial del municipio, y el plan de desarrollo actual no ha tendido un proceso de planeación participativa que tome en cuenta la opinión de los sectores de la sociedad cuernavaquense.

2. Venta de terrenos.

La demanda edilicia, tanto de la población residente como de los habitantes temporales ha creado una presión inflacionista sobre los precios de los terrenos. El atractivo representado por los paisajes de barrancas ha impulsado la lotificación de los predios y el número de construcciones se ha incrementado.

3. Asentamientos irregulares.

Varias barrancas, cuya propiedad no estaba bien definida, han sido ocupadas de manera irregular. Se trata de casas construidas con materiales de bajo costo, y en espera de que se regularicen y se aporten los servicios.

4. Pérdidas de sitios de interés turístico.

El desaprovechamiento en el ámbito de recreación y turismo, con un gran potencial para protección y conservación. Cabe señalar que el deterioro más severo desde el punto de vista higiénico, estético y económico se ha dejado sentir en la Barranca de San Antón, donde las bellas cascadas, formaciones geológicas, vegetación y fauna se han visto sobrepasadas por una absoluta falta de planeación urbana, así como el irresponsable manejo de los residuos sólidos urbanos y el vertido indiscriminado de aguas residuales domiciliarias y municipales que carecen de algún tratamiento.

5. Contaminación.

La contaminación de las barrancas es de varios tipos, principalmente desechos sólidos y de aguas negras arrojadas sin ningún tratamiento, esto se debe principalmente a la falta de sistemas de drenaje en las viviendas. En las barrancas se encuentran grandes cantidades de residuos sólidos, ya que estos lugares se utilizan como tiraderos a cielo abierto. La proveniencia de estos residuos es atribuible a descargas directas o por el arrastre desde otras descargas, de calles, plazas etc. La falta de cobertura del servicio de recolección de los residuos sólidos domiciliarios, ha convertido también las barrancas en amplios receptáculos de basura.

6. Pérdida de patrimonio natural.

La pérdida, casi en su totalidad, del principal ecosistema del municipio: la selva baja caducifolia, que originalmente se distribuía en la mayor parte del municipio y del que actualmente quedan tan solo 200 hectáreas.

7. Introducción de especies exóticas.

Se han introducido en varios intentos de recuperar la vegetación o de mejorar la imagen especies de flora que ha ido desplazando la vegetación local.

8. Falta de proyectos alternativos.

La falta de proyectos alternativos trae como consecuencia la venta de los terrenos para construcción de vivienda, problema que se ha señalado anteriormente.

9. No respeto de la zona federal.

La Comisión Nacional del Agua ha otorgado concesiones para el uso de las áreas federales ubicadas a un lado del cauce, que han sido utilizadas para jardines, albercas, etc. Gran parte de estas obras se realizan sin considerar los efectos hidrológicos, además interrumpe en varios puntos la continuidad de las barrancas y se pierde su efecto de corredor biológico.

10. Falta de educación ambiental.

No existen programas de educación ambiental que tomen en cuenta la percepción de la gente sobre el problema, con indicadores de seguimiento de las acciones e iniciativas, considerando de manera integral el entorno socioeconómico, cultural y político y en el cual estos programas se desarrollan.

11. Falta de continuidad de los programas implementados en las barrancas.

Las barrancas urbanas han sido objeto de varios programas de rescate pero varios de estos programas han sido interrumpidos por cambios en la administración o por falta de recursos, y los pobladores que se unen a estos esfuerzos se han quedado decepcionados por esta falta de continuidad, lo que luego dificulta la implementación o la misma continuación de este tipo de acciones.¹¹



Asentamientos irregulares sobre las barrancas, Cuernavaca, Mor.



Descarga de aguas residuales sobre las barrancas, Cuernavaca, Mor.



Contaminación en las barrancas, Cuernavaca, Mor.

¹⁰ JARAMILLO MONROY, Fernando. "Las Barrancas Patrimonio Natural de Cuernavaca" Op. cit., pag. 1

¹¹ Programa de Manejo y Educación del Area Bajo Conservación Denominada "Barrancas Urbanas de Cuernavaca" (ABCBUC) Ayuntamiento de Cuernavaca 2013. < http://www.cuernavaca.gob.mx/wp-content/uploads/2013/09/Barrancas_Urbanas.pdf >

Fuente: Fotografías obtenidas de internet.

2.3.3.1 Desarrollo urbano

Las barrancas de Cuernavaca tienen graves problemas de desarrollo urbano desde hace décadas. El desarrollo urbano que se ha venido dando en las últimas décadas se caracteriza por su falta de planeación, escasa regulación por parte de las autoridades competentes, y poca participación ciudadana, tanto en materia de planeación y gestión ambiental como en lo referente al desarrollo urbano, y cuyos efectos se observan a través de diversos problemas urbanos, de vialidad, de falta de servicios, de deterioro y destrucción de importantes valores ambientales y recursos naturales como son sus bosques, barrancas, su biodiversidad, el agua, el clima y los suelos, que son la base material del desarrollo y calidad de vida humana actual y futura.

La venta de terrenos ejidales y comunales con fines de urbanización, sin contar con autorizaciones legales para ello y mucho menos con servicios básicos, ha traído como consecuencia que durante las últimas tres décadas la Ciudad de Cuernavaca sufra el embate del desarrollo urbano anárquico, especialmente en la zona de barrancas, en que diversos asentamientos humanos regulares e irregulares han invadido las zonas federales de las barrancas y las han utilizado para sus descargas de aguas negras, la mayor parte de estas sin tratar, así como para basureros de desechos domésticos y de la construcción. Muchas barrancas han desaparecido al ser rellenadas por la construcción de casas habitación y obras de infraestructura.

A partir de 1985, a consecuencia del devastador terremoto que sufrió la vecina Ciudad de México, se registró en ese momento una emigración masiva de capitalinos hacia Cuernavaca, atraídos por su privilegiado clima y ubicación, ocasionando la creación de fraccionamientos nuevos, que aunado a la constante llegada desde principios del siglo XX de migrantes del Estado de Guerrero, se ha generado un descontrolado crecimiento de asentamientos humanos y construcciones.

En el municipio ha aumentado la demanda de vivienda, de servicios públicos y de infraestructura urbana; se ha incrementado también el parque vehicular, la oferta comercial y la contaminación, no así los servicios públicos.

La expansión de la mancha urbana presentó un crecimiento constante entre 1960 y 1990 de 1435 km² por década en promedio; este crecimiento se aceleró en la década de 1990 a 2000 en 3,114 km², más del doble que en las tres décadas anteriores, para luego disminuir a únicamente 615 km² en el periodo 2000 a 2005. En este freno a la expansión de la mancha urbana, indudablemente han participado las barrancas, que han fungido como barreras naturales. [Figura 14]

Como una consecuencia directa de la manera en que ha sido urbanizado el territorio cuernavacense, enseguida enuncio de manera sintética los problemas urbanos que adolece el municipio.

+ Asentamientos irregulares ubicados en zonas federales, y áreas ejidales y comunales; dentro de los que destacan los asentamientos humanos en las barrancas.

+ La cobertura de la red municipal de alcantarillado es limitada e ineficiente, lo que da origen a descargas de aguas residuales crudas a cauces y barrancas, tanto de las viviendas de manera directa como de las redes mismas, con su consecuente contaminación y destrucción.

+ La contaminación por residuos sólidos, su procesamiento y disposición, en detrimento del suelo, agua, aire y entorno natural.

+ La ausencia de alcantarillado pluvial o combinado en gran parte de la estructura vial de la ciudad, que aunado a la contaminación de residuos sólidos, provocan inundaciones y arrastre de sólidos y basura a cauces y barrancas.

+ Deficiencias en el abasto de agua potable en época de estiaje y contaminación de mantos freáticos.

+ Vialidades insuficientes en dirección oriente - poniente, debido a la presencia de barrancas en dirección norte a sur que fungen como bordes naturales que generan congestión vial.

+ Equipamiento insuficiente en cuestiones de educación en específico en educación ambiental- y salubridad, orientada a la preservación de los espacios naturales como cauces y barrancas.

+ La inseguridad, las barrancas sirven de refugio a la delincuencia debido a la falta de vigilancia y al abandono. También se propician actos de vandalismo por la misma situación.¹²

¹² Carreño Nicolás, David . "Relaciones de sistemas de alcantarillado con cauces y barrancas en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. Op. cit., pag. 55



Figura 14. Crecimiento de la Mancha Urbana.
 Fuente: Elaboración propia basada en datos del INEGI. Ciudades Capitales:
 Una visión histórico - urbana. Volumen 3: Cuernavaca, Morelos.

2.3.4 Consecuencias

Debido a este desarrollo urbano anárquico, las áreas en donde se ha presentado el mayor crecimiento es sobre las zonas comunales, esta situación ha derivado en afectaciones a las áreas boscosas al norte de Cuernavaca, como es el caso del Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin. Los tonos grisáceos, característicos de las nacientes construcciones, llenan el panorama que antes era verde.

Actualmente el área urbana ocupa 40 % del territorio municipal, lo que ha provocado la formación de islas de calor con un aumento de dos grados centígrados en la zona centro de la mancha urbana. Visto así, la combinación de todos estos factores es lo que ha ocasionado el dramático cambio en el microclima de la ciudad.

En resumen las principales consecuencias derivadas de estos problemas son la pérdida de biodiversidad, la pérdida de atractivo turístico, la pérdida de calidad de vida, el cambio en el microclima y la mala calidad de las aguas. [Figura 15]

El crecimiento acelerado y desordenado de la metrópoli de Cuernavaca impone una enorme presión sobre los ecosistemas y los recursos hidrológicos. Este desarrollo sin planeación y en la mayor parte fuera de la Ley, ha impactado seriamente los recursos naturales vitales que son el orgullo de Cuernavaca, como lo es el clima, el agua y la exuberante vegetación.¹³

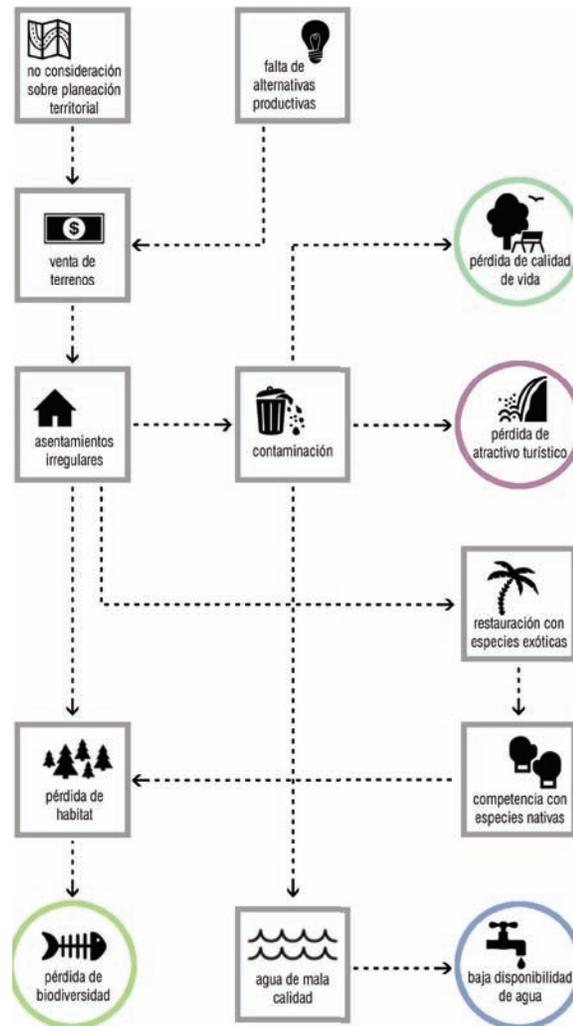


Figura 15. Causas y efectos para las barrancas urbanas.

Fuente: Elaboración propia basada en datos obtenidos del Programa de Manejo y Educación del Área Bajo Conservación Denominada "Barrancas Urbanas de Cuernavaca"

¹³ Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM "Las Barrancas de Cuernavaca" Op. cit., pag. 6.

[2.4] Reflexión Medio Natural

Las barrancas deben ser consideradas apropiadamente al momento de concebir y hacer ciudad, más allá del paisajismo y del turismo ecológico, puesto que los beneficios ambientales mejoran la calidad de vida en los habitantes. En Cuernavaca las barrancas han sido vistas como espacios a intervenir en la búsqueda de suelo para habitar, como cloacas al aire libre y como tiraderos de basura, pues la visión que se les ha dado no ha considerado ese valor urbano-ambiental.

Las soluciones que se han implementado para resolver la demanda de los servicios e infraestructura de la ciudad y su utilización como suelo urbano ha propiciado su destrucción, por lo que es indispensable que recobren su valor ambiental y que les sea instaurado un valor urbano.

De las problemáticas que adolecen a las barrancas, se abordan en este trabajo el correspondiente desaprovechamiento en el ámbito de recreación y turismo y la salvaguarda de las mismas. Se ha decidido abordar estas problemáticas urbanas bajo una perspectiva arquitectónica, que es lo que corresponde a mi profesión, mas es solo una pequeña contribución a un problema tan grande que necesita de diversas disciplinas y profesiones para lograr un cambio.

Dicho esto, se propone un espacio cultural, la creación de un patrimonio propio que integre a la ciudadanía involucrando a gente de todas las edades, donde se pueda informar a los visitantes a cerca de la situación que se vive actualmente. Exposiciones que nos vinculen con las barrancas y el agua, donde a través de experiencias y sensaciones nos relacionemos con la problemática. Un lugar que ofrezca talleres, visitas, pláticas y diversas actividades que nos mantengan en contacto con nuestro entorno natural y con nuestro patrimonio.

Fuente: Fotografías obtenidas de internet.



Desaparición de las barrancas, Cuernavaca, Mor.



Barranca de San Antón, Cuernavaca, Mor.

[2.5] Medio Urbano

2.5.1 Infraestructura y equipamiento

La infraestructura urbana es el conjunto de obras que constituyen los soportes del funcionamiento de las ciudades y que hacen posible el uso del suelo urbano: accesibilidad, saneamiento, encauzamiento, distribución de aguas y energía, comunicaciones, etcétera.¹⁴

Se denomina infraestructura a aquella realización humana diseñada y dirigida por profesionales de arquitectura, ingeniería civil, urbanistas, etc., que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades, necesario en la organización estructural de las ciudades y empresas.¹⁵

Las grandes obras de infraestructura, muchas veces generan impactos sociales y ambientales, poniendo en riesgo la salud y bienestar de las comunidades afectadas, por lo que precisan de exhaustivos estudios de impacto ambiental previos a su realización.

A continuación se analizará el equipamiento con el que cuenta la ciudad de Cuernavaca, tanto su infraestructura en transporte, así como su infraestructura de edificación. Se pueden observar la cartografía urbana de la ciudad de Cuernavaca y en cada diagrama se señala el tipo de equipamiento.

¹⁴ Horacio Landa, Terminología de urbanismo, México, CIDIV-INDECO; 1976.

¹⁵ Diccionario compacto Oxford English, http://www.askoxford.com/concise_oed/infrastructure.

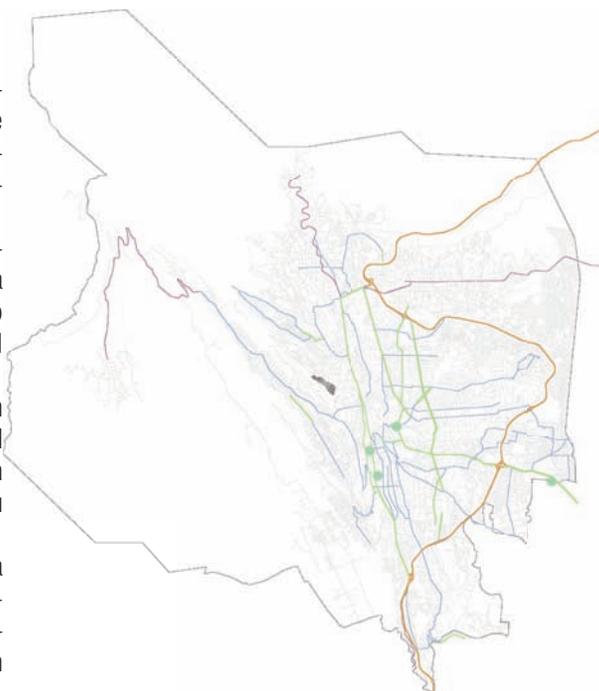


Figura 16. Infraestructura para el Transporte.

Vialidades:

- Autopista
- Carretera federal
- Vialidad principal
- Vialidad secundaria
- Terminal de autobuses

Terminal de autobuses:

- + Terminal Casino de la Selva
- + Terminal del Centro
- + Terminal Estrella Blanca

Fuente: Elaboración propia basada en datos del INEGI, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Cuernavaca, Morelos 2009.

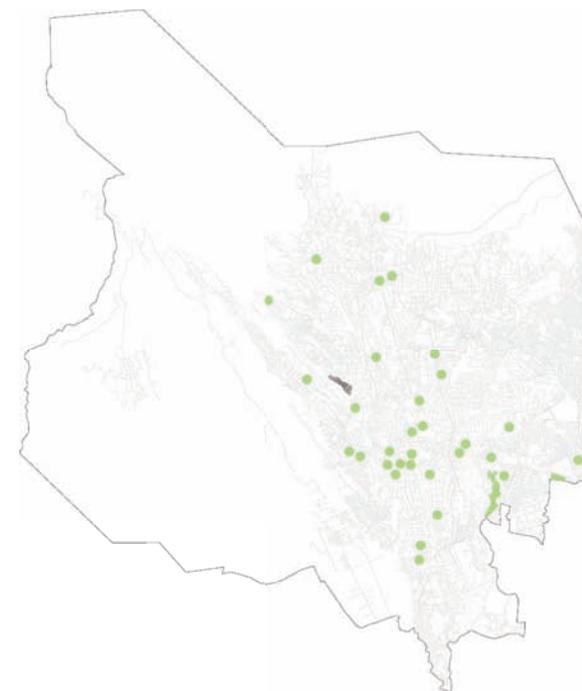


Figura 17. Áreas verdes

● **Área verdes principales:**

- + Parque Melchor Ocampo
- + Parque recreativo de Chapultepec o Jungla Mágica.
- + Jardín borda
- + Parque solidaridad
- + Jardín etnobotánico

Fuente: Elaboración propia basada en datos del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del Municipio de Cuernavaca.

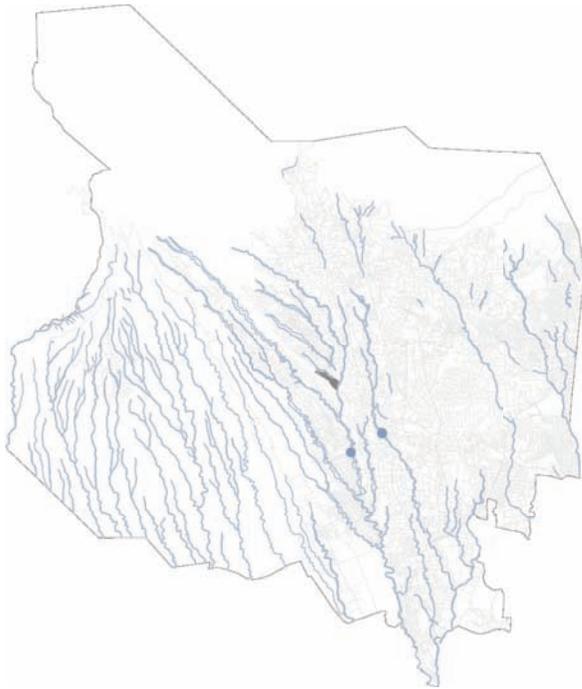


Figura 18. Turismo ecológico
 ● *Turismo ecológico:*
 + Salto de San Antón
 + Barranca de Amanalco

(Fuente: Elaboración propia basada en datos del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del Municipio de Cuernavaca)

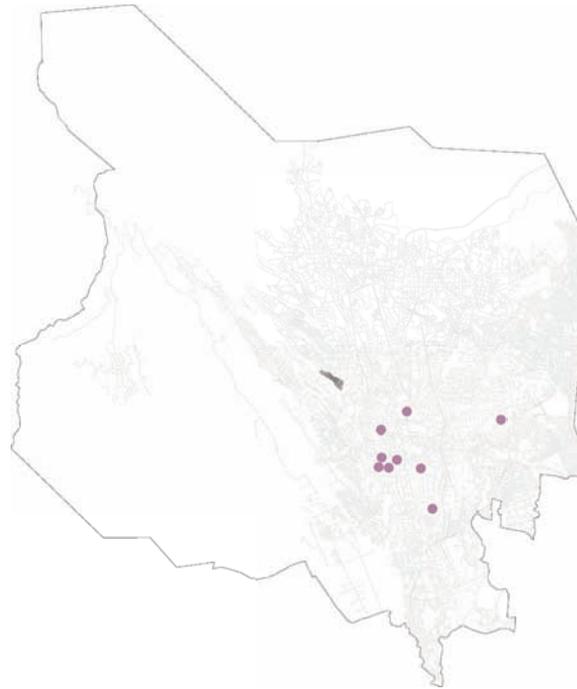


Figura 19. Museos
 ● *Museos:*
 + Museo Cuauhnahuac
 + Museo Robert Brady
 + Museo de Fotografía (El Castillito)
 + Museo Etnobotánico
 + Museo-Taller Siqueiros
 + Papalote Museo del Niño
 + Jardín Borda
 + Museo de la Ciudad de Cuernavaca

(Fuente: Elaboración propia basada en datos del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del Municipio de Cuernavaca)

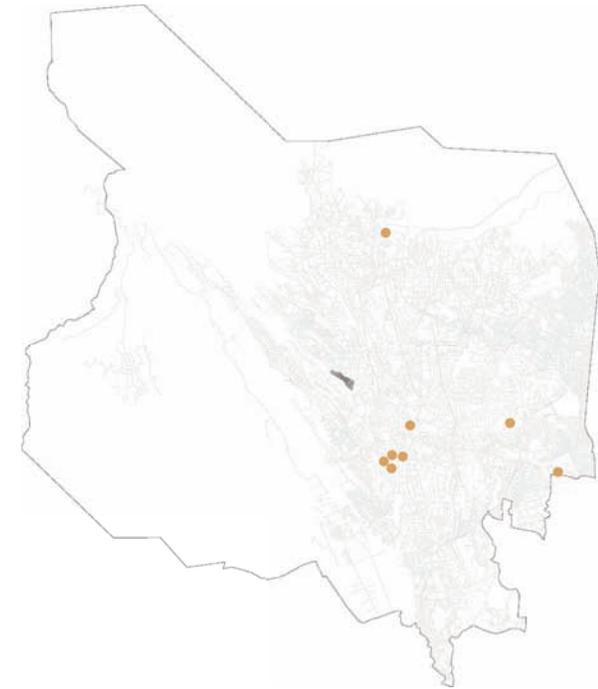


Figura 20. Cultura
 ● *Cultura:*
 + Teatro Morelos
 + Teatro Ocampo
 + Teatro del Centro Cultural Universitario
 + Teatro al Aire Libre del Melchor Ocampo
 + Teatro al Aire Libre de la Plaza Solidaridad
 + Teatro al Aire Libre del Parque Jungla Mágica
 + Teatro al Aire Libre del Jardín Borda
 + Auditorio Teopanzolco
 + Auditorio UAEM

(Fuente: Elaboración propia basada en datos del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población del Municipio de Cuernavaca)

[2.6] Reflexión Medio Urbano

Como ya lo mencionamos, el crecimiento urbano no planificado derivó una rápida transformación del uso del suelo. El desorden en este proceso y las características de tenencia de la tierra, influyeron en la dotación de servicios e infraestructura urbana, ejemplo de ello es la carencia de áreas verdes públicas y recreativas para el esparcimiento de la población. La mayoría de las áreas verdes y recreativas públicas de Cuernavaca, se establecieron durante la época colonial, y muy pocas son de reciente creación. No obstante, todas en su conjunto no compensan el déficit de las zonas forestales que se han perdido a causa del crecimiento urbano no planeado. Por otra parte, las pocas áreas, en su mayoría lucen con una imagen poco atrayente para propios y extraños debido a la falta de mantenimiento y vigilancia. [Figura 17]

Referente al aprovechamiento de barrancas para ecoturismo, este es mínimo y carente, no tiene la suficiente promoción ni el cuidado que merece. Esto podría ser explotado para el ecoturismo y áreas de esparcimiento, lo que propicie su propia conservación y protección. De todas las barrancas que cuenta Cuernavaca solo 3 son utilizadas en este ámbito. [Figura 18]

Cuernavaca es una ciudad muy visitada, pero no así sus espacios culturales, esto se debe a la falta de algo que promueva la oferta turística cultural. Es evidente la carencia en este ámbito, son necesarios más lugares educativos y recreativos para los habitantes de Cuernavaca. No se cuenta con espacios nuevos que ofrezcan muestras de arte contemporáneo o experiencias culturales diversas a lo existente, la mayoría de los museos son de historia, ciencia, naturaleza, etc. referentemente regionales. [Figura 19, Figura 20]

Debido a este análisis surgen dos fuertes reflexiones, uno, la falta y carencia de espacios públicos y áreas verdes para esparcimiento y dos, la falta de lugares culturales y recreativos. Esto sumado a la reflexión del medio natural refuerza la justificación para la creación de un lugar cultural y público

que ofrezca tanto a los ciudadanos como a los visitantes un espacio didáctico para su disfrute y a la vez que contribuya a la salvaguarda de las barrancas.

Ante el déficit de áreas recreativas, hace indispensable contar con alternativas como la práctica del ecoturismo, siendo las barrancas una alternativa loable. Se debe aprovechar las restantes áreas verdes dentro de la mancha urbana y utilizarlas para uso público. El turismo cultural y el turismo ecológico además de traer los beneficios del turismo en general, trae visitantes que valoran y respetan el lugar que visitan, así como también favorecen el intercambio social y cultural entre distintas personas.

[2.7] Importancia del Museo del Agua

Como conclusión de la reflexión del medio natural y del medio urbano, es necesario un museo del agua en Cuernavaca por dos razones, uno, la de confrontar la problemática del agua y las barrancas, y dos, la falta de espacios públicos y culturales. [Figura 21]

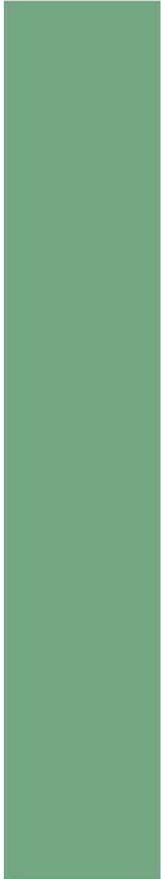
Este museo es vital en Cuernavaca ya que se tienen que empezar a proponer alternativas para reducir o detener el problema urbano que adolece a las barrancas y las consecuencias dañinas que está provocando. Así mismo es fundamental equipar a la ciudad con espacios públicos, áreas verdes y espacios culturales para mejorar la calidad de vida de los habitantes y mejorar su condición económica y ambiental. Ante el déficit de áreas verdes, hace indispensable considerar el ecoturismo, siendo las barrancas una alternativa loable, lo que generaría por un lado la protección de las mismas y por otro lado el disfrute y aprovechamiento por parte de los habitantes.

El objetivo general del museo será el de concientizar y sensibilizar a los visitantes con la problemática ambiental a través de espacios arquitectónicos emotivos, exposiciones didácticas y educativas y experiencias personales, donde se transmita la importancia del entorno donde vivimos y la relevancia de salvaguardar las barrancas y el patrimonio natural. Otro objetivo será el de ofrecer a los ciudadanos un lugar público donde se puedan relacionar y coexistir con la naturaleza, áreas verdes para esparcimiento y espacios culturales recreativos y educativos. Se propone la creación de un patrimonio propio que integre a la ciudadanía involucrando a gente de todas las edades y que busca aprovechar las restantes áreas verdes dentro de la mancha urbana y utilizarlas para uso público.



Figura 21. Justificación Museo del Agua.

Fuente: Elaboración propia.



03

Análisis del sitio

[3.1] Terreno

3.1.1 Elección del terreno

Se propone utilizar este terreno ya que se encuentra rodeado por barrancas y cuenta con la presencia natural del agua. Es muy importante ya que la idea del museo surge de la problemática urbana en las barrancas, el cual propone la protección de estos elementos de gran valor urbano ambiental.

[Figura 22]

Otra cualidad es que dentro del área urbana es una de las pocas áreas verdes restantes, se propondrá utilizarlo como parque de recreación y espacio público, que genere un área de impacto para la salvaguarda del entorno. Se busca la creación de un patrimonio propio que integre a la ciudadanía, lo cual contagie a la gente para la protección de los demás ecosistemas y las barrancas. [Figura 23]

El terreno se encuentra ubicado en una zona estratégica, destaca su cercanía al centro histórico de Cuernavaca, su proximidad y fácil acceso desde la autopista México-Cuernavaca y la carretera federal, así como su inmediación a una de las escuelas más importantes de la ciudad y otras muchas escuelas circundantes. [Figura 24]



Figura 22. Diagrama zona de barrancas.
Fuente: Elaboración propia.

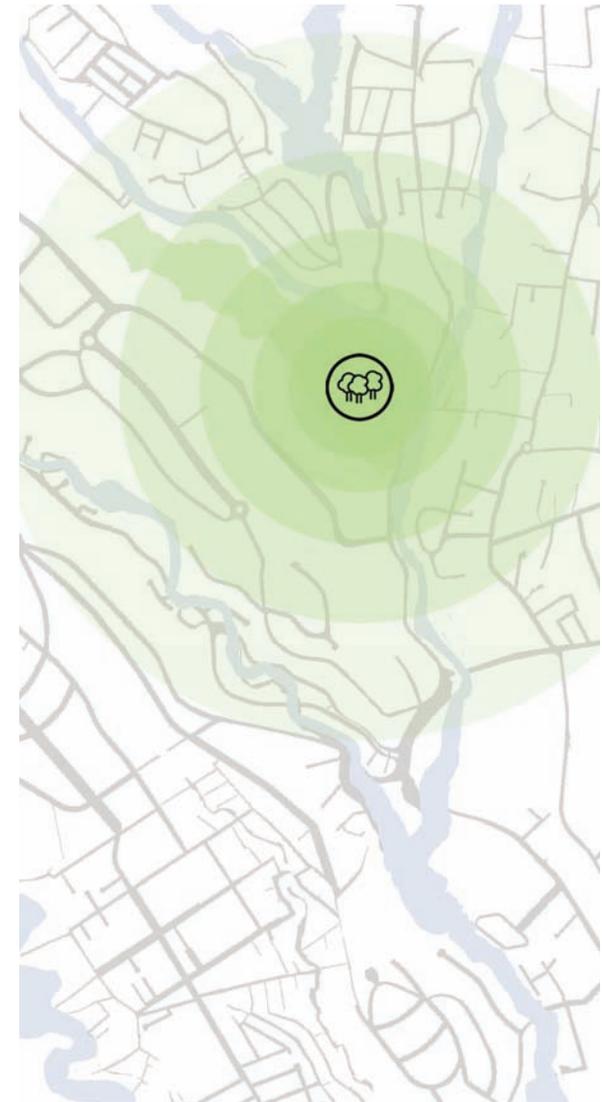


Figura 23. Diagrama área de impacto.
Fuente: Elaboración propia.

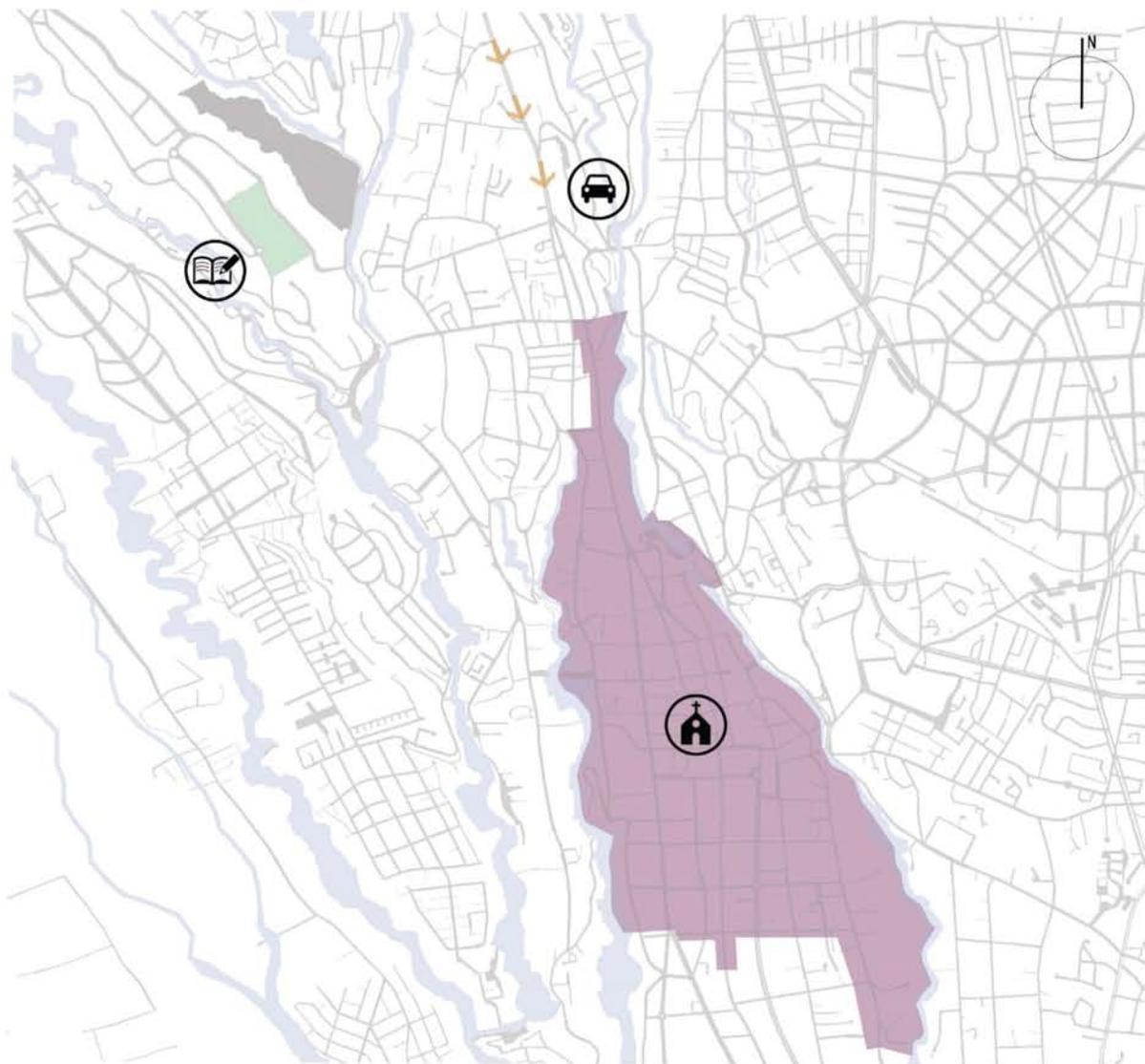


Figura 24. Diagrama ubicación estratégica.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Contexto inmediato

El terreno se encuentra ubicado dentro de una zona residencial y de usos mixtos.

Legenda:

- Vialidad principal
- Vialidad secundaria
- Barrancas
- Escuelas
- Terminal de autobuses
- Terreno

[Figura 25, Figura 26]

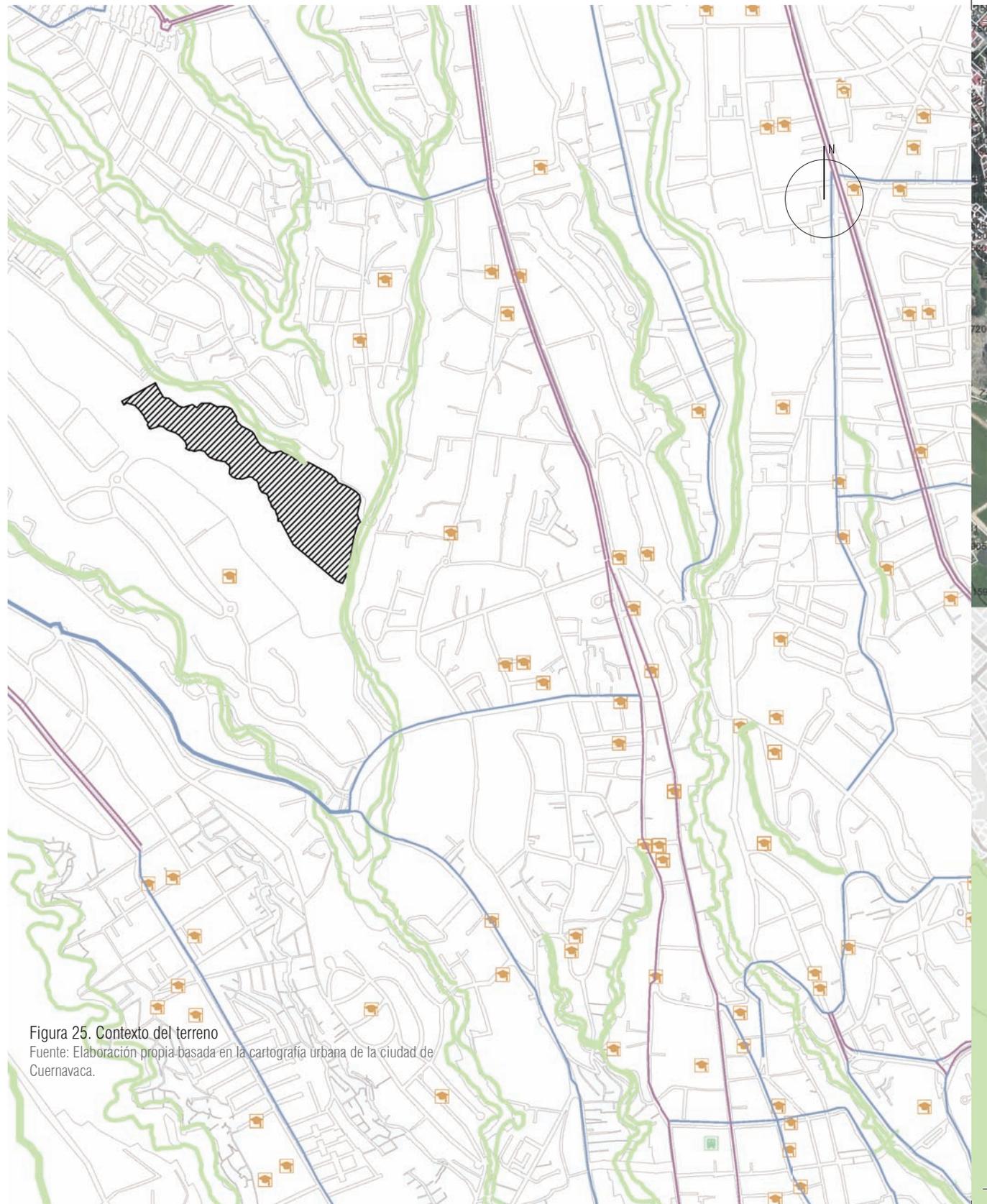


Figura 25. Contexto del terreno
Fuente: Elaboración propia basada en la cartografía urbana de la ciudad de Cuernavaca.

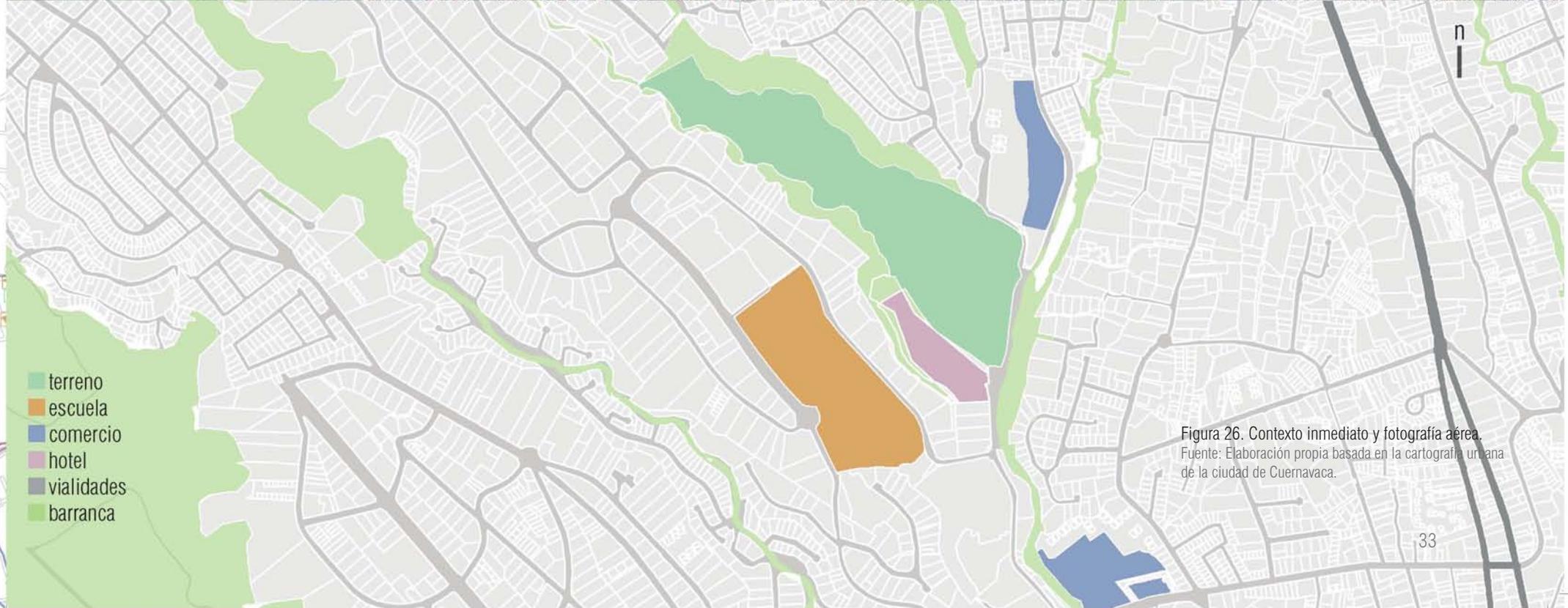
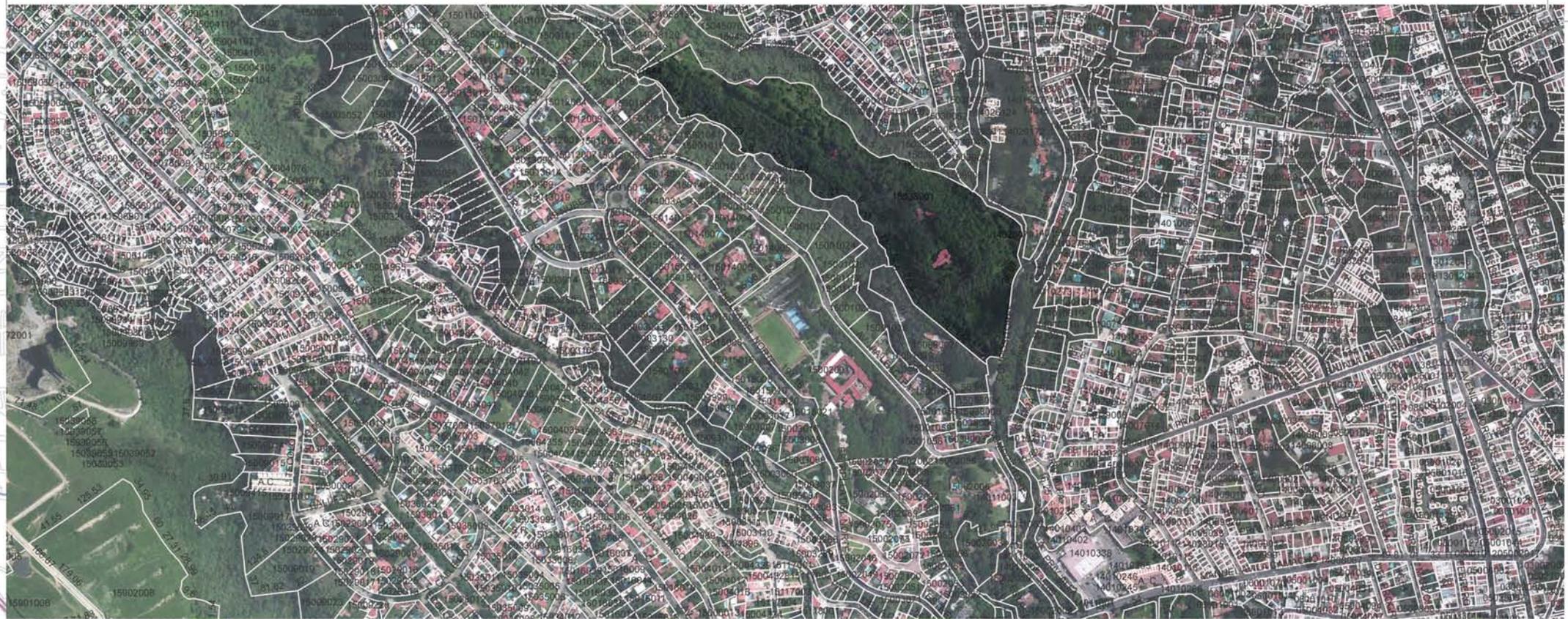


Figura 26. Contexto inmediato y fotografía aérea.
Fuente: Elaboración propia basada en la cartografía urbana de la ciudad de Cuernavaca.

3.1.3 Topografía y dimensiones

Terreno de forma irregular con pendiente moderada. Tiene un área aproximada de 129,000 m² y una diferencia de 60 m de altura entre el nivel más bajo y el más alto. Cuenta con una pendiente de aproximadamente 8.7%. Cada curva de nivel equivale a un metro de elevación.

+ Recomendaciones a proyecto: Se propone aprovechar la parte más plana del terreno, ya que será de fácil accesibilidad y facilitará la construcción. Se podrá conservar la parte posterior para reserva ecológica y área de recreación. [Figura 27, Figura 28]

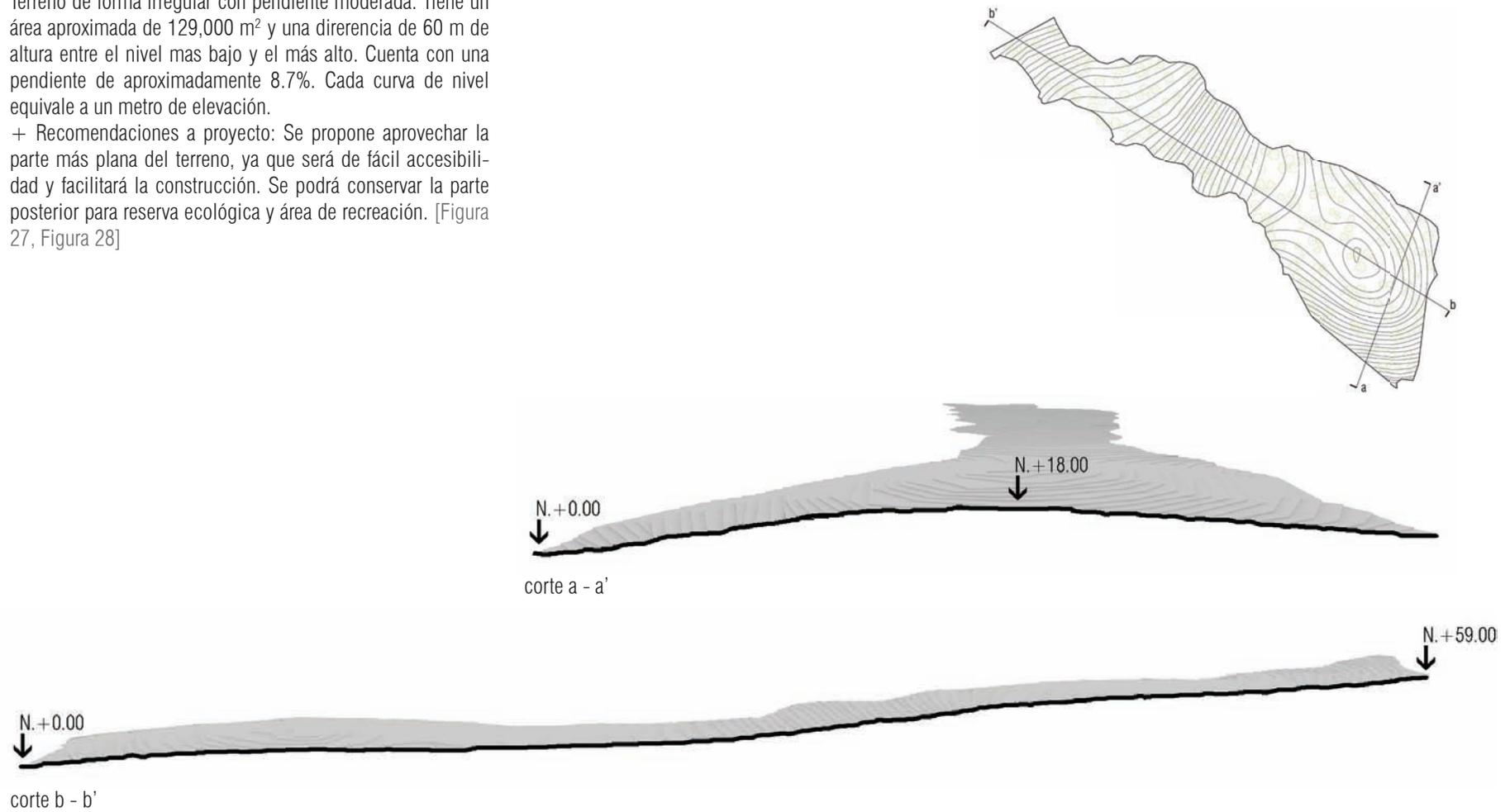


Figura 27. Cortes del terreno.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 28. Topografía del terreno.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.4 Orientación y soleamiento, visuales y accesibilidad

Orientación y soleamiento.

El terreno presenta un asoleamiento desde el oriente hasta el poniente ya que se localiza en la cima de un montículo, cuenta con bastante elemento vegetal por lo que la incidencia no es constante. Sin problemas de incidencia en el norte.

+ Recomendaciones a proyecto: Proteger las fachadas poniente y sur de la incidencia solar directa, se utilizarán celosías, pérgolas o elemento vegetal. Se aprovechará la fachada oriente para iluminación y ventilación natural. [Figura 29]

Visuales.

Vistas más favorables hacia el oriente y nor-oriente, ya que el paisaje posee elemento vegetal y se pueden apreciar las barrancas que rodean al terreno.

+ Recomendaciones a proyecto: Aprovechar las vistas interesantes para crear una relación con su entorno y el elemento vegetal existente. [Figura 30]

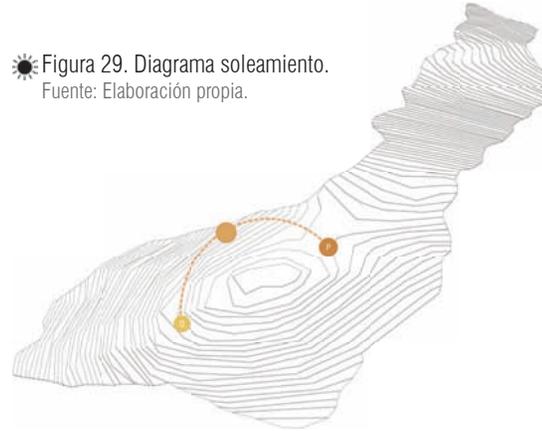
Accesibilidad.

Dos formas de acceso: peatonal y vehicular. La única forma de acceso será por medio de la calle Av. Compositores ubicada al costado del terreno.

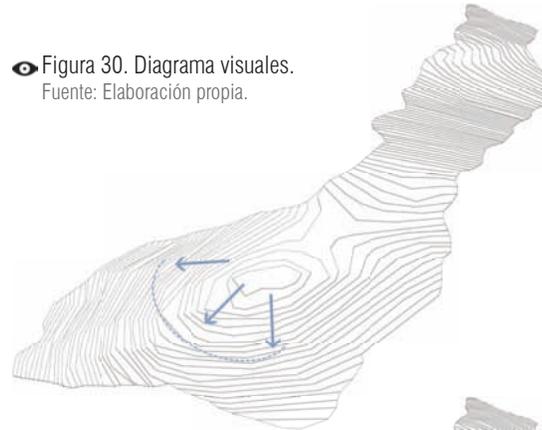
+ Recomendación a proyecto: Camino de terracería para no pavimentar y mantener lo más natural posible el terreno. Se contara con 2 caminos independientes, el vehicular que llevará al estacionamiento y el peatonal, sendas que arribarán a la plaza. Estacionamiento de geometría irregular adecuándolo a la forma del terreno. Se propone la entrada vehicular al nivel de la calle, la cual cuenta con una bahía de acceso ya existente. [Figura 31]

[Figura 32]

☀️ Figura 29. Diagrama soleamiento.
Fuente: Elaboración propia.



👁️ Figura 30. Diagrama visuales.
Fuente: Elaboración propia.



🚶🚗 Figura 31. Diagrama accesibilidad.
Fuente: Elaboración propia.

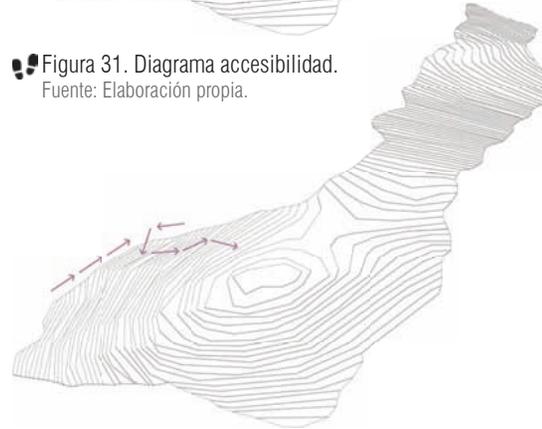
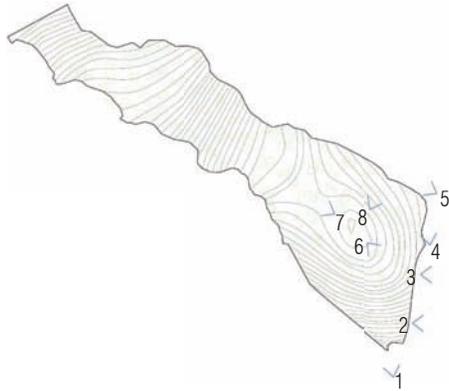


Figura 32. Análisis en planta.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.5 Registro fotográfico



[3.2] Normatividad

GÉNERO

INSTALACIÓN PARA EXHIBICIONES.

Que comprende: jardines botánicos, zoológicos, acuarios, museos, galerías de arte, exposiciones temporales, planetarios y otros análogos.

MAGNITUD E INTENSIDAD DE OCUPACIÓN

Hasta 1,000 M2.

De 1,000 a 10,000 M2.

Más de 10,000 M2.

Hasta 4 niveles.

NÚMERO MÍNIMO DE CAJONES.

1 c/40 M2 construidos

DIMENSIONES LIBRES MÍNIMAS

Área _ 1.5 M2/Persona

Altura _ 3.00

DOTACIÓN MÍNIMA

10 lts. / asistente / día

CIRCULACIÓN HORIZONTAL

Dimensiones mínimas _ 1.2 m X 2.4 m [ancho por alto]

ACCESO PRINCIPAL

Puerta _ ancho mínimo 2.40 m

SERVICIOS

Hasta 100 personas [2 wc, 2 lavabos]

De 101 a 400[4 wc, 4 lavabos]

Cada 200 adicionales o fracción [1 wc, 1lavabo]

Artículo 75.- RESTRICCIONES A FACHADAS.

Los elementos arquitectónicos que constituyen el perfil de una fachada, tales como pilastras, sardineles, marcos de puertas y ventanas, deberán respetar las normas del Artículo 32 de este Reglamento. Los parámetros laterales visibles aunque den a colindancia, deberán ser tratados como fachadas, dándoseles un acabado acorde al de la fachada principal, cuidando su integración al contexto urbano. Los tinacos, tanques de gas y otros elementos en azoteas deberán ser ocultados de manera armónica y con los mismos acabados de la fachada principal. Cualquier solicitud Licencia de Construcción considerada en el Centro, Pueblos y Barrios Históricos, deberá acompañarse del Visto Bueno del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Artículo 76.- RESTRICCIÓN DE ALTURA.

La altura de la edificación deberá medirse a partir de la cota media de la guarnición de la acera en el tramo de calle correspondiente al frente del predio. La Secretaría fijará las limitaciones a la altura de los edificios en determinadas zonas de acuerdo con el Artículo 40 del presente Reglamento. La Secretaría, en el caso de edificaciones de gran altura o Proyectos donde se involucren dos o más edificaciones de este tipo, podrá expedir los Permisos solicitados siempre y cuando se cubran los requerimientos de estabilidad, seguridad estructural, impacto ambiental, mecánica de suelo, densidades, áreas libres, estacionamientos y otros de acuerdo a las condicionantes de Uso de Suelo y las Normas Técnicas Complementarias.

Artículo 77.- ALTURA MÁXIMA EN ESQUINA.

Cuando una edificación se encuentre ubicada en una esquina de dos calles de anchos diferentes, la altura máxima de la edificación será determinada por la Secretaría.

Artículo 78.- PARÁMETROS DE INTENSIDAD DE USO.

La superficie máxima de construcción permitida en los predios será la determinada de acuerdo con las intensidades de Uso del Suelo y Densidad Máxima establecida para zonas de alta densidad habitacional, el Comité analizará la necesidad de incrementar los máximos permitidos de acuerdo a la demanda, recomendando su autorización cuando éstos se justifiquen.

Artículo 79.- RESTRICCIÓN DE ALTURA EN COLINDANCIA NORTE CON INTENSIDADES BAJAS.

Las construcciones que conforme a los programas tengan intensidad media o alta, cuyo límite posterior sea orientación norte y colinde con predios de intensidad baja o muy baja, deberán observar una restricción hacia dicha colindancia del 15% de su altura máxima, sin perjuicio de cumplir con lo establecido en el presente Reglamento para patios de iluminación y ventilación. Se deberá verificar que la separación de edificios con predios o edificios colindantes cumpla con lo establecido en el Artículo 194 del presente Reglamento y sus Normas Complementarias.

DEMANDA DE EDIFICACIONES NO CONSIDERADAS. Cualquier otra edificación no comprendida en este Artículo, así como la demanda para edificación que se ubique dentro del Centro Histórico de la Ciudad de Cuernavaca, se sujetará a las condicionantes establecidas por el Comité;

V.- DEMANDA PARA USOS MIXTOS.

La demanda total para los casos que en un mismo predio se encuentren establecidos diferentes giros y usos, será la suma de las demandas señaladas para cada uno de ellos, menos en el caso que señala la Fracción siguiente;

VI.- DEMANDA PARA USOS MIXTOS NO SIMULTÁNEOS. Los requerimientos resultantes se podrán reducir un 20% en el caso de edificios o conjuntos de uso mixto complementarios con demanda de horario y espacio para estacionamiento no simultáneo que incluyan dos o más usos;

VII.- ENTRADAS Y SALIDAS.

Como norma general los accesos a un estacionamiento deberán estar ubicados sobre la calle secundaria y lo más lejos posible de las intersecciones, para evitar conflictos. Los movimientos de vehículos deben desarrollarse con fluidez sin causar ningún entorpecimiento a la vía pública.

Los estacionamientos de servicio público deberán tener carriles de entradas y salidas por separado, para que los vehículos en ningún caso utilicen un mismo carril y entren o salgan en reversa. En estacionamientos de servicio particular se podrá admitir que cuenten con un solo carril de entrada y salida por cada planta

Artículo 87.- DEPÓSITOS DE BASURA.

Deberán ubicarse locales para almacenamiento de basura, ventilados y a prueba de roedores, en los casos que establece el Artículo 81 y aplicando las consideraciones y los índices mínimos de dimensionamiento

Artículo 92.- ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL. Los locales en las edificaciones contarán con medios que aseguren la iluminación diurna y nocturna necesaria para sus ocupantes y cumplan los siguientes requisitos:

I.- Los locales habitables y las cocinas domésticas en edificaciones habitacionales, locales habitables en edificios de alojamiento, aulas en edificaciones de educación elemental y media y cuartos para encamados en hospitales, tendrán iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas o patios dentro del mismo predio que satisfagan lo establecido en el Artículo 91 del presente Reglamento.

El área de los vanos no será inferior a los siguientes porcentajes:

Norte: 10%

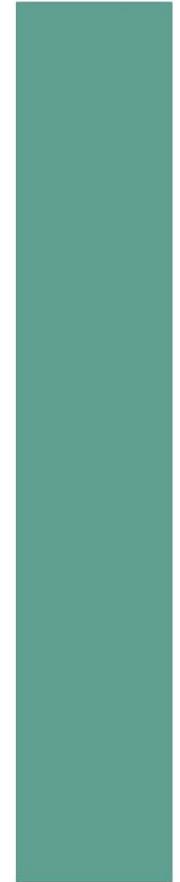
Sur: 15 %

Este: 12 %

Oeste: 11 %

Están prohibidos los vanos de ventanas o balcones sobre muros de colindancia o hacia predios contiguos.

Fuente: "Reglamento de Construcción del Municipio de Cuernavaca, Morelos" Dirección de Legislación y Reglamentación Municipal, revisión 2001.



04

Análogos



[4.1] Agua y arquitectura

“Dos protagonistas de la historia de la humanidad. Una surge tras la aparición del hombre, fruto del hacer laborioso de generaciones de seres humanos a lo largo de su paso por el mundo. La otra es anterior al ser humano y quizá sea la emperatriz no legitimada del globo.

Una ha hecho de la forma su esencia, la segunda existe en la informidad. La primera es inmóvil, tiende a desafiar a los siglos con su estaticidad. La segunda es móvil por naturaleza, cambiante en su devenir, y sin embargo permanece siempre igual a sí misma, en un burlón juego de mimetismo.

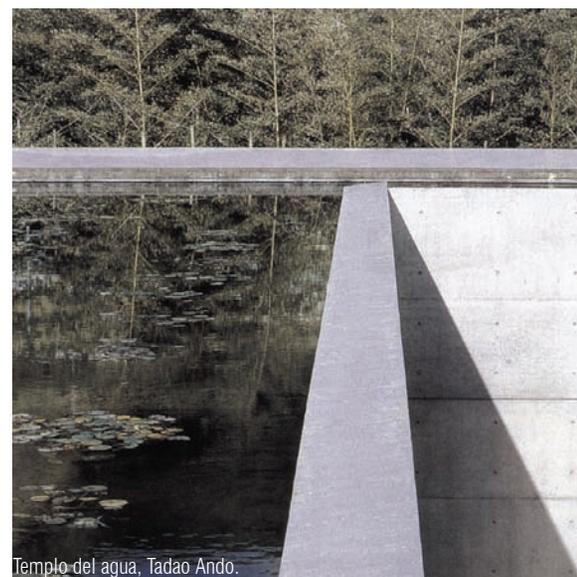
Una se alza soberbia hacia el cielo despejado o cubierto de grises capas. La otra cae sinuosa o tremulante en las vísceras de la Madre Tierra. A veces se encuentran: la primera teme a la segunda, a su poder corrosivo e insalubre; la segunda odia ser canalizada, desviada, encerrada y limitada. No obstante, en los milenios que nos han precedido se han dado ocasiones en que ambas se han buscado para ser la una el motivo de la otra, la una el instrumento de la belleza de la otra.

Arquitectura y agua: dos protagonistas del paisaje humano desde sus orígenes. También las siete maravillas arquitectónicas del mundo antiguo tenían que ver con el agua: el Faro de Alejandría dominaba la bahía de la ciudad más grande que la civilización había conocido hasta aquel momento; el Coloso de Rodas se divisaba desde los barcos a enorme distancia; la estatua de Zeus de Olimpia reflejaba todo su poderío en una lámina de agua sobre el pavimento del templo; finalmente, los jardines colgantes de Babilonia nacían justamente de la posibilidad de suministrar el agua sobre la cúspide de los jardines de veintidós metros de altura.

Precisamente de los babilonios aprendieron los romanos a construir con y para el agua, dando vida a un auténtico y verdadero “tipo” arquitectónico: los acueductos. Eran obras de alta ingeniería y de extraordinaria elegancia arquitectónica que todavía hoy decoran numerosos paisajes europeos. Se hacía fluir el agua hasta las ciudades superando gargantas, valles, montañas, llanuras. El agua se convertía así en un “objeto” precioso, liberada de la gravedad por las estructuras arquitectónicas.

Las arquitecturas de agua y con el agua reaparecieron durante el Renacimiento. Sin embargo, algo ha cambiado: la arquitectura ya no está al servicio del agua sino que es esta última la que se convierte en adorno para las estructuras de mármol y en lugar para la gracia cambiante. Por dar algunos ejemplos: Villa d’Este de Pirro Ligorio, Versalles a las afueras de París, Caserta, en cuyo parque la calle de Nápoles se transforma en una calle-río. La fastuosidad de la magnificencia privada se transforma después, en el Barroco, en materia de arquitectura pública, lugar de encuentro para todo el pueblo. Así ocurre en Roma, desde las grandes fuentes de Gian Lorenzo Bernini presentes en todas las grandes plazas hasta el triunfo de la irrepetible síntesis barroca entre agua y arquitectura que representa la Fontana di Trevi.

Durante los siglos XVIII y XIX la relación entre el agua y la arquitectura se reinventa y se convierte en el medio a través del cual la sociedad burguesa moderna se abre al exterior, a la comunicación, al progreso, al cambio. Es la arquitectura de la Ilustración la que por primera vez no se limita a abrir sus propias plazas al agua sino que la convierte en auténtico y verdadero material arquitectónico, en uno de los elementos básicos del urbanismo. No es por casualidad que esto sucediera en algunos proyectos que constituyen símbolos de la utopía ilustrada en Europa: el proyecto para las salinas de Chaux y la posterior ciudad ideal, el proyecto para el Prado del Valle en Padua, y finalmente la arquitectura acuática del Foro Bonaparte en Milán. ¿Qué queda hoy de esta relación cambiante y dialéctica entre el agua y la arquitectura? La arquitectura del siglo XX parece haber renunciado a cualquier conexión con el agua: en las ciudades la ha soterrado, desviado, extirpado. En las construcciones, salvo en contados casos, la ha mantenido oculta entre las paredes en pequeños tubos, reducida a oropel sanitario o alimentario. Actuando de este modo la arquitectura moderna ha perdido una parte significativa de su poesía, que tenía origen en la “coincidencia oppositorum”. Pero deberá recuperarla muy pronto, si no quiere volverse completamente árida en su brillo metálico. Muerta en su composición sintética.”¹⁶



Las arboledas, Luis Barragán.

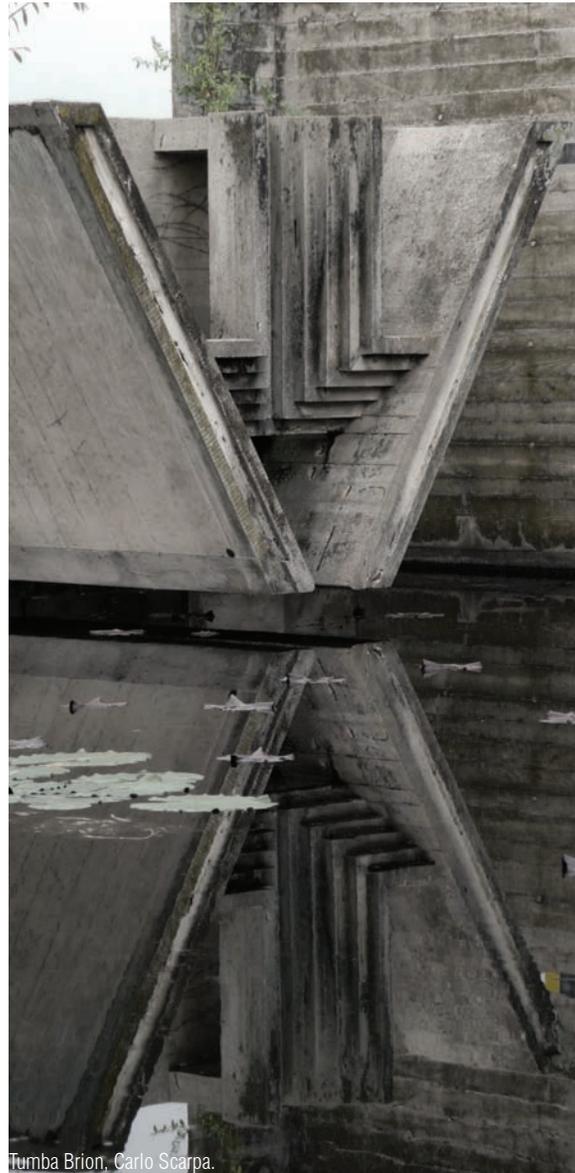
¹⁶ FRANCESCHINI, Alessandro. “Agua y arquitectura” 2008. <http://www.ecodelladolomiti.net/Num_5/Num_5_Espa/Franceschini_5Espa.htm>

[4.2] Casos análogos

Al investigar edificios análogos para el museo, se buscaron lugares con ciertas características espaciales, con cualidades perceptivas y atmósferas únicas, más que edificios tipológicos. Los aspectos más importantes que se consideraron fueron la relación con el contexto y su entorno, la materialidad y sus texturas, las atmósferas conmovedoras y contemplativas, el manejo del agua, la luz, la sombra, el sonido y la vegetación como elementos decorativos y sensoriales y sobre todo las emociones transmitidas y experiencias personales generadas a través del agua.

Se analizaron también análogos tipológicos, pero debido a la intención del museo el cual es sensibilizar y conmover a los usuarios con el elemento agua, fue más importante tomar en cuenta este tipo de análogos arquitectónicos, los cuales se describen detalladamente a continuación.

Realizar el análisis de estos casos fue relevante al conceptualizar el museo y al explorar las diferentes sensaciones que se pueden transmitir a través de la arquitectura, con elementos tanto naturales como sintéticos. Se reflexionó a cerca de los elementos que le dan gran valor a la obra y lo hacen atípico y especial, lo que los hace sobresalir a diferencia de otras construcciones y dejan una huella en el visitante. Por medio del análisis y reflexión, se obtuvo información muy valiosa para llegar al mejor resultado posible.



Tumba Brion. Carlo Scarpa.

4.2.1 Termas de Vals

Peter Zumthor _ Vals, Suiza.

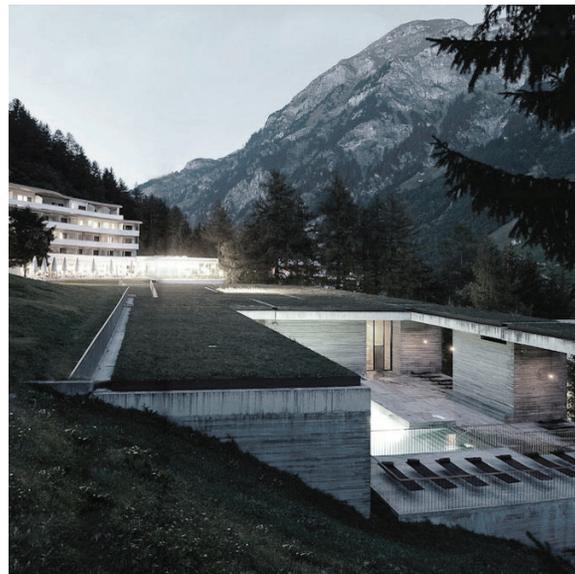
Se trata de un edificio situado en una ladera de inclinación bastante pronunciada, completamente integrado a su entorno e inmerso ante la belleza de la montaña. Construida piedra sobre piedra, escenificadas con una luz perfecta, en medio del imponente paisaje, así es como se yergue esta construcción. Las piedras, el agua y la iluminación natural que va cambiando con el curso del día, transforman a las termas en un lugar de mística tranquilidad.

Este edificio se vive, regala diversas experiencias con el agua. Se experimenta su olor, sabor, temperatura y sonido a través de diversas piscinas y atmósferas, elementos y situaciones que ayudan a disfrutar del agua. Las termas constan de diversas piscinas; exterior, interior, el baño floral, la gruta del sonido, los baños de hielo y fuego, el bebedero de piedra de agua natural de manantial ferroso y los baños de vapor. El transitar y explorar las diversas salas es una experiencia única, donde se puede realmente comprender el agua y sus condiciones, la influencia que tiene sobre nosotros y la manera en la que la podemos sentir.

La elección perfecta para construir este complejo, realizado a partir de materiales naturales, como la cuarcita de Vals, extraída de las minas de la región, moldeando un admirable e insólito espacio. Las cualidades materiales y la textura de sus muros, en conjunto con la sobriedad y simplicidad de los espacios, generan la atmósfera de quietud e intimidad que se goza en el interior.

El interior de las Termas emula en cierto modo los espacios naturales, con espacios iluminados cenitalmente mediante unas grietas que introducen una luz irreal. También aparecen las piscinas, como si fueran lagos de agua subterránea en el interior de una cueva, generando espacios de descanso adecuados para su uso.¹⁷

Fuente: Fotografías obtenidas de internet.

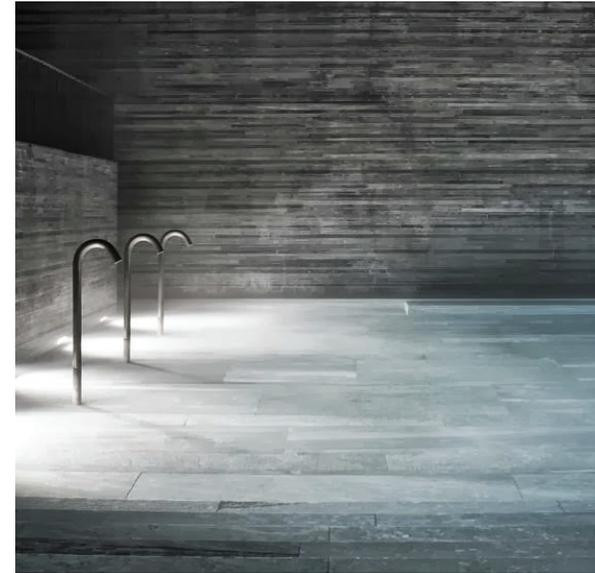
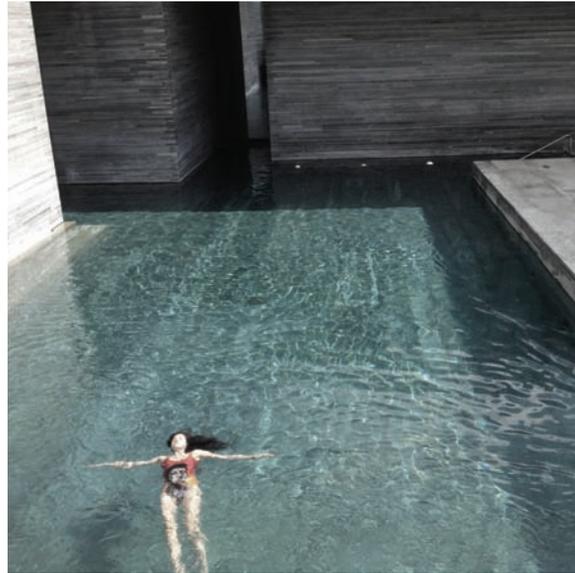


La fascinación por las cualidades místicas de un mundo de piedra en la montaña, de la oscuridad y de la luz, de reflejos de luz en el agua o en el vapor saturado del aire, el placer en la acústica única del agua, un sentimiento de piedras calientes y la piel desnuda, el ritual del baño, estas nociones guiaron al arquitecto. Su intención fue la de trabajar con estos elementos para ponerlos en práctica de manera consciente y dotarlos de una forma espacial, como si estuvieran allí desde el principio.

Elementos a considerar:

- + Relación con el contexto.
- + Materialidad y texturas.
- + Atmósfera silenciosa y mística.
- + Experiencias sensoriales a través del agua.

¹⁷ JAEJ. "Termas de Vals en Suiza | Peter Zumthor" 2012. < <http://www.tublogdearquitectura.com/?p=5419> >
Fuente: Fotografías obtenidas de internet.



4.2.2 Tumba Brion

Carlo Scarpa _ Treviso, Italia.

Este complejo monumental es reconocido por su particular naturaleza, tratándose de un conjunto de elementos que forman un gran pabellón en un cementerio.

El complejo se articula a partir de la colocación de diferentes elementos diseminados por toda la parcela, capillas, tumbas y plataformas, comunicados mediante una trama de caminos, senderos y canales de agua, perfectamente adaptados a la sinuosa topografía del recinto.

Scarpa crea un complejo lleno de sugerencias y simbolismos, ideado a partir de un programa singular formalizado como un jardín arquitectónico que intentaba suplantar la naturaleza. El jardín ocupa un recinto en forma de L situado en un borde del cementerio, en este espacio aparecen diversos elementos, fragmentados y aparentemente inconexos entre sí, articulados por el agua. La concatenación de las piezas de agua, la manera delicada en que cae, discurre o desaparece, la forma de dichos elementos, la escala: todo evoca al jardín musulmán.¹⁸ El agua abunda en este conjunto, circulando a través de todo el lugar, la presencia de este elemento invade de sentido y conmoción al lugar. Cuando llueve se puede apreciar el significado de este elemento y todos los meticulosos detalles que le dan su lugar en el complejo, tratándolo como el elemento tan valioso que es.

Las construcciones de gran belleza escultural poseen una gran carga simbólica que relaciona vida, muerte y matrimonio, Scarpa proyecta un recinto funerario de gran complejidad espacial, un ejercicio de exceso de detalle donde cualquier ángulo, rincón, puerta o escaleras, están perfectamente definidos y cuidadosamente tratados. La dualidad de la vida y la muerte llevan a cada segmento para formar un todo coherente. Scarpa utiliza la forma, la textura, el espacio y la secuencia para crear el carácter simbólico de la ruta.

Fuente: Fotografías propias.



Elementos a considerar:

- + Atmósfera de quietud y contemplación.
- + Conexión de elementos a través del agua.
- + Cuidadosos detalles que contienen al elemento agua y guían su recorrido.
- + Influencia en el jardín musulmán.
- + Sensación de misterio.

¹⁸ ALVAREZ ALVAREZ, Dario "El Jardín en la Arquitectura del Siglo XX", 1ª Edición, Editorial Reverté, Barcelona, 2007.
Fuente: GONZALEZ, Eugenia y DIAZ, Lorenzo. "La tomba dei Brion por Carlo Scarpa" 2012. <<http://www.podiumx.com/2012/11/la-tomba-dei-brion-por-carlo-scarpa.html>>
Fotografías propias e imágenes obtenidas de internet.



4.2.3 Patio de los naranjos Sevilla, España

El jardín se ofrece como un pequeño remanso de paz en el interior de la ciudad, invitando al reposo y la oración. Se piensa que la superficie del Patio de los Naranjos es aproximadamente la ocupada por la antigua mezquita, a la que pertenecen dos de los muros exteriores.¹⁹

Este amplio espacio se trazó a manera de jardín musulmán, con estrechos canalillos que cortan el pavimento y crean una red de agua, la cual proviene de una fuente principal, entrelazando toda la plaza con el elemento agua.

A través del análisis de los diferentes usos del agua y los mecanismos hidráulicos utilizados, es posible demostrar la importancia de esta en la arquitectura de Al-Andalus, en donde tanto la naturaleza como la técnica se unen para crear una atmósfera llena de serenidad y armonía.

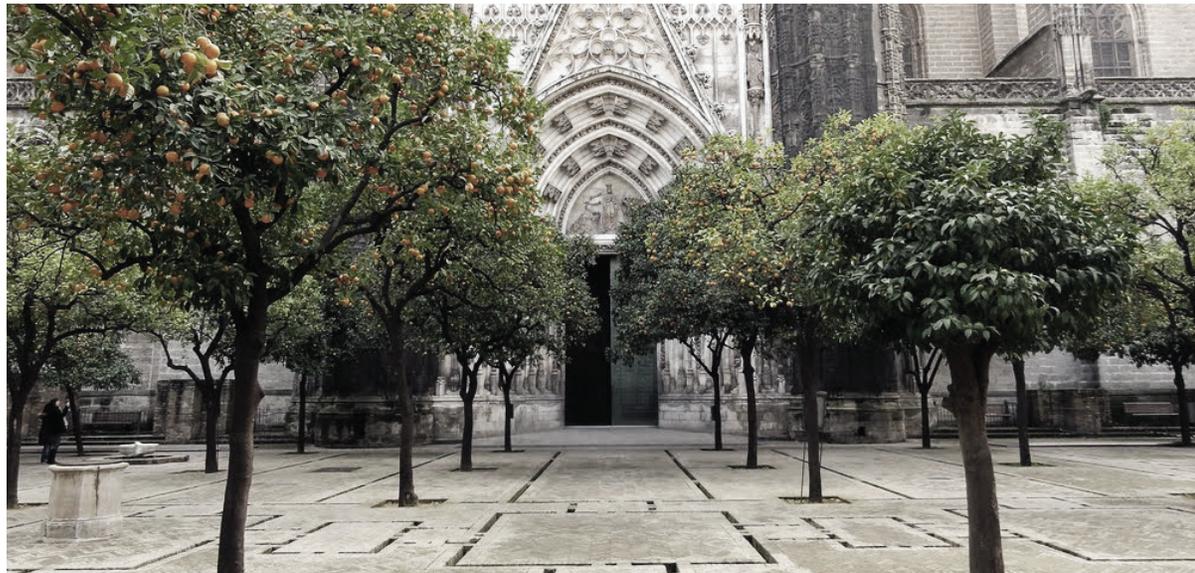
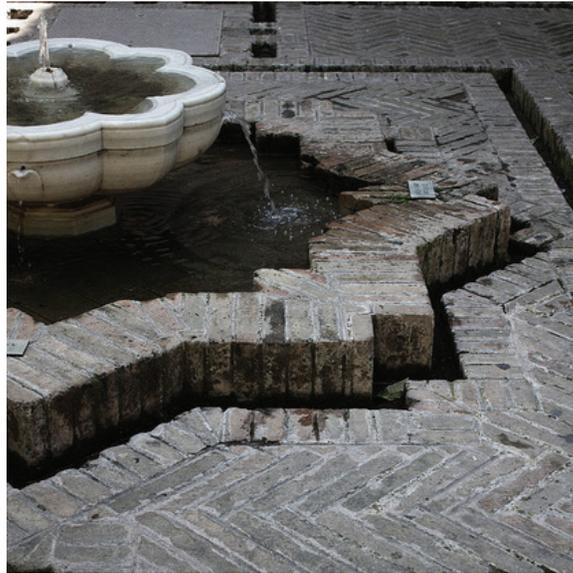
La ausencia de agua en el desierto en buen parte del mundo islámico, hace que el agua adquiera una importancia central y sea un elemento muy apreciado en cualquier lugar en el que se le pudiese encontrar. Incluyéndolo como elemento decorativo en la arquitectura y connotando su vitalidad e importancia. El deseo de controlar el poder del agua condujo al desarrollo de un sistema hidráulico, en la España Islámica, esto transformaría el panorama de Al-Andalus, obviamente que el mensaje detrás de todo esto era enfatizar la capacidad de proveer el recurso elemental de la vida.

Elementos a considerar:

- + Patio a manera de jardín musulmán con la presencia de agua como elemento central y decorativo.
- + Elemento vegetal para generar sombra y crear espacio público confortable.

¹⁹ GALBAN, Laura "La importancia del agua en el Mundo Islámico" 2012. <<http://www.redislam.net/2012/01/la-importancia-del-agua-en-el-mundo.html>>

Fuente: Fotografías obtenidas de internet.



4.2.4 Cenotes Yucatán, México.

El agua es la que precede y sostiene toda creación; para el hombre el agua es vital, no en balde es mencionada en mitos de creación de diversas religiones. La Península de Yucatán no es una excepción, pues en la religión maya se concebía como algo sagrado a lo que se le rendía culto con el fin de dar continuidad a un ciclo mediante representaciones rituales. En la actualidad los artefactos que evidencian los cultos, yacen en el fondo de algunos cenotes; para arqueólogos y antropólogos son más que objetos, ya que muestran la existencia de una compleja cosmovisión en torno a los cuerpos de agua.

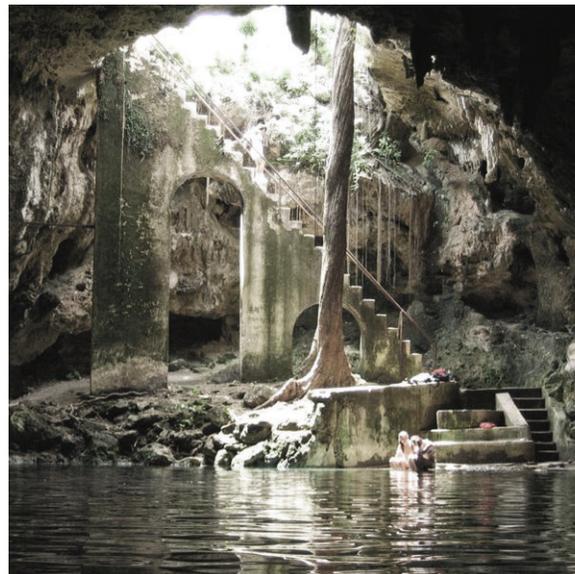
En torno al agua y a los cuerpos de agua, hay un mundo de creencias y leyendas que han persistido al paso del tiempo. Es interesante escuchar como los actuales mayas conservan aún leyendas, mitos y creencias que nos ayudan a entender parte de un todo de la cosmovisión maya pues en ellos se observa una interacción entre los elementos naturales del medio y la ideología de un pueblo, pues son estos lugares con los que el hombre se adaptó física y mentalmente para vivir.

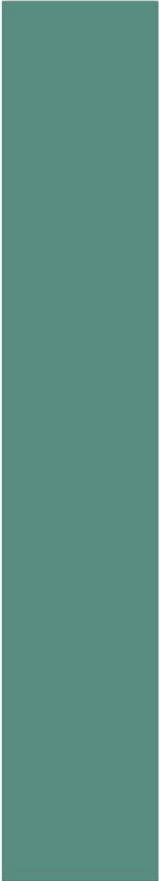
Lo que más me llama la atención de estos lugares es su presencia y grandeza, sin ser espacios realmente construidos por el hombre, son espacios arquitectónicos donde elementos como la luz y el agua se entrelazan para dotarlos de sentido y emociones. Estos espacios son magníficos ya que nos cuentan su historia, moldeados por el agua y el tiempo, años de transformaciones para llegar a ser lo que hoy en día son.

Elementos a considerar:

- + Conjunto de elementos arquitectónicos: agua, luz, vegetación, combinados armoniosamente.
- + Respeto e interacción con los elementos naturales del medio.
- + Atmosfera de paz y contemplación.

Fuente: Fotografías obtenidas de internet.





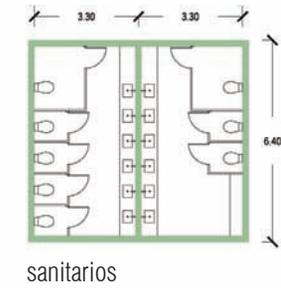
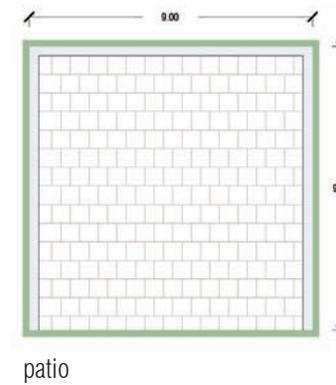
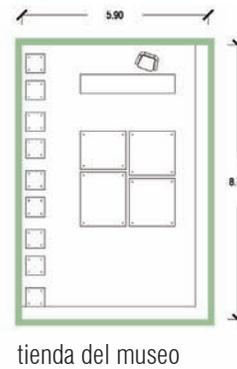
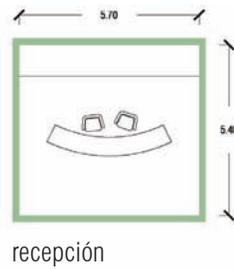
05

Programa arquitectónico

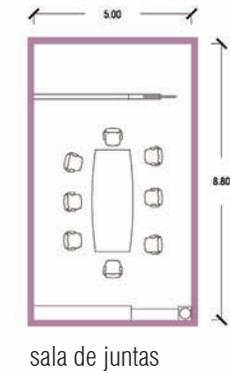
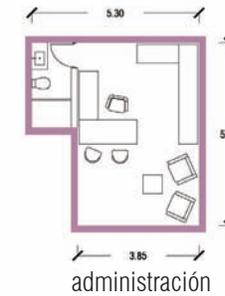
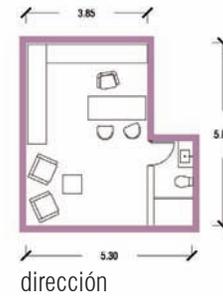
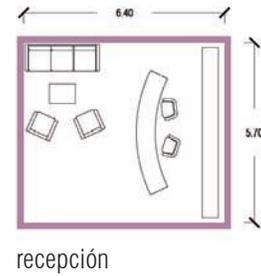


[5.1] Análisis de áreas

- [a]** zona exterior
20 Caseta de control
1280 Plaza
1300 Estacionamiento
2600m²
- [b]** zona de exhibición _ museo
15 Recepción
15 Guardarropa
50 Tienda museo
1200 Salas e. permanentes
300 Salas e. temporales
180 Sala de proyecciones
240 E. exteriores expositivos
2000m²



- [c]** zona pública _ centro cultural
15 Recepción
15 Guardarropa
650 Auditorio
210 Cafetería
370 Biblioteca
80 Patio de proyecciones
150 Sala de música
170 Talleres
40 Sanitarios
1700m²



- [d]** zona de oficinas
30 Recepción
50 Dirección
50 Administración
50 Sala de juntas
60 Curaduría
220 Museografía
100 Comedor
40 Sanitarios
600m²
- [e]** zona de servicios
180 Zona de carga y descarga
100 Almacén obra
120 Bodega
120 Cuarto de máquinas
40 Servicios personal
40 Cuarto y bodega de aseo
600m²

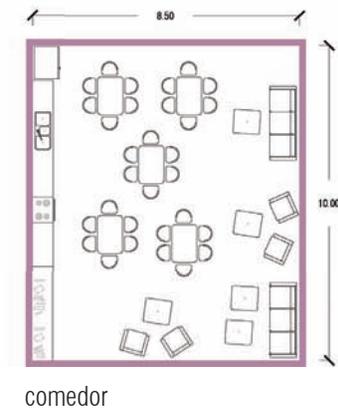
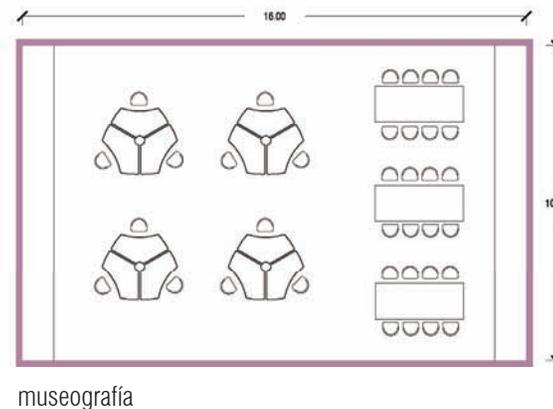
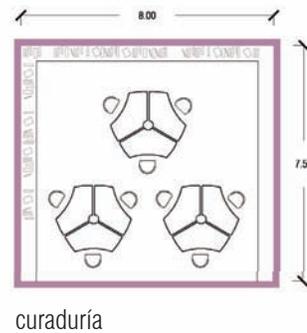
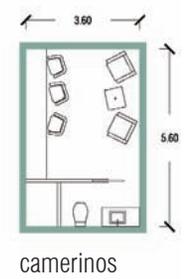
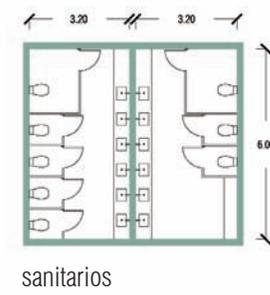
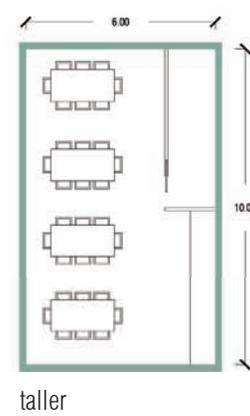
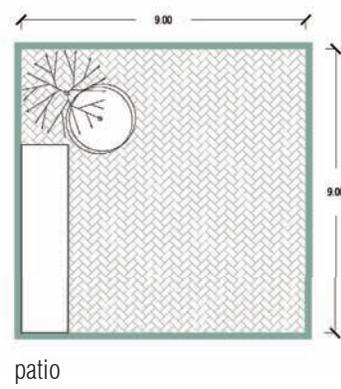
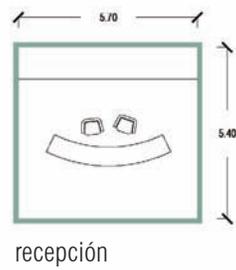
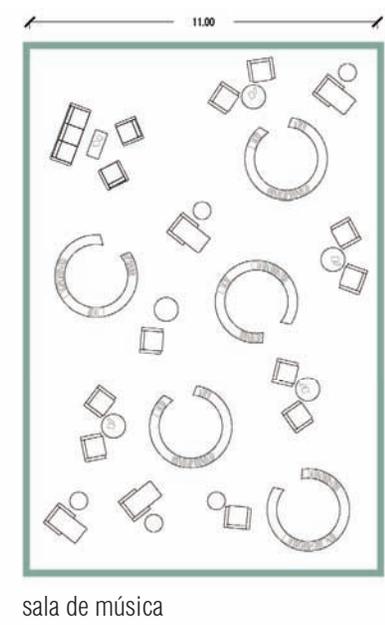
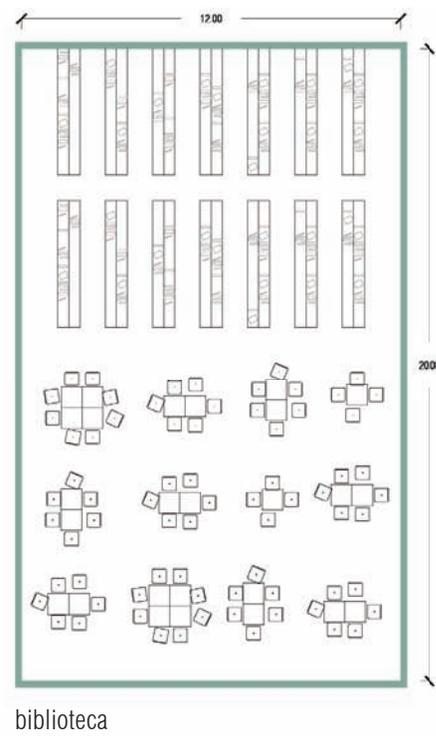
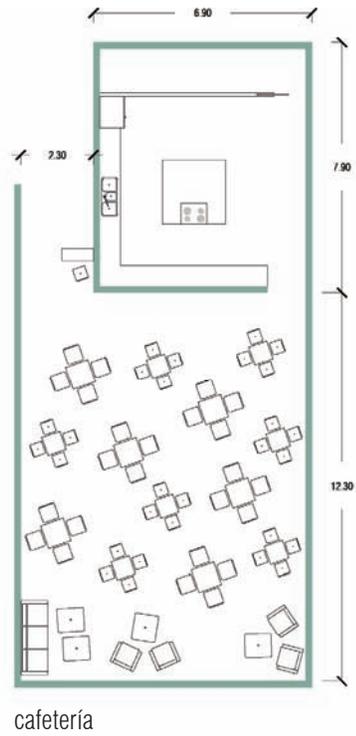
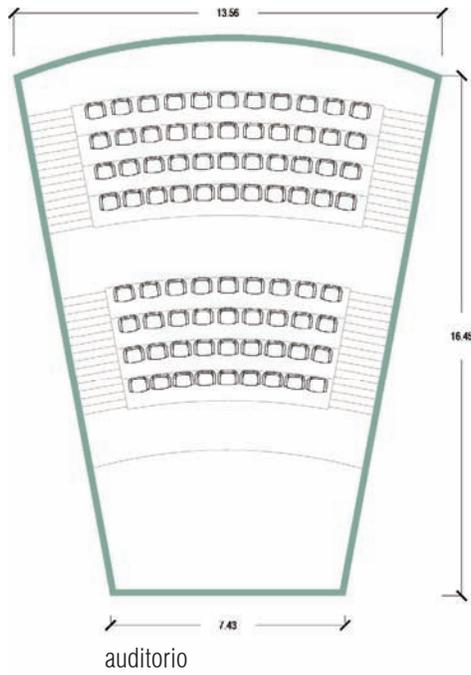


Figura 33. Análisis de áreas
 Fuente: Elaboración propia.



[5.2] Programa arquitectónico

El programa arquitectónico es el listado de espacios específicos que un edificio debe contener, el cual surge de los análisis de áreas y de acuerdo a las necesidades requeridas. El diagrama a continuación es proporcional a los metros cuadrados de cada zona, se puede observar los espacios prioritarios y sus dimensiones en comparación a las otras áreas.

[Figura 34]

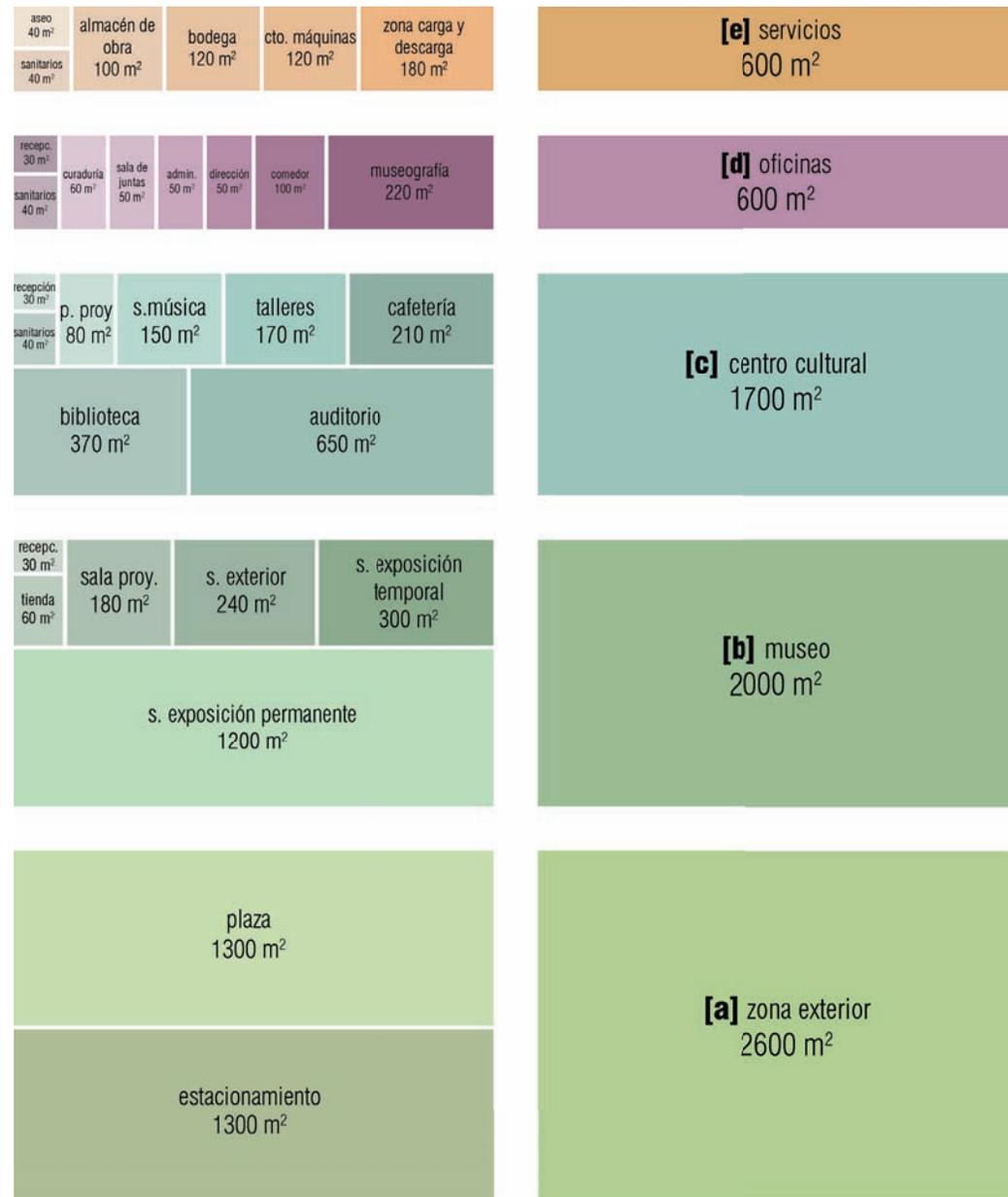


Figura 34. Programa arquitectónico con m².
Fuente: Elaboración propia.

[5.3] Diagrama general y diagrama de funcionamiento

El funcionamiento y la zonificación del edificio se explica mediante diagramas, como se relacionan los espacios entre sí, como son los recorridos o circulaciones y dependiendo de los espacios que contenga será la tipología del mismo. Los espacios y áreas vienen del programa arquitectónico. El primer diagrama se refiere a las áreas generales del museo [Figura 35]. En el segundo diagrama se explica el funcionamiento por áreas y por cada espacio. [Figura 36]

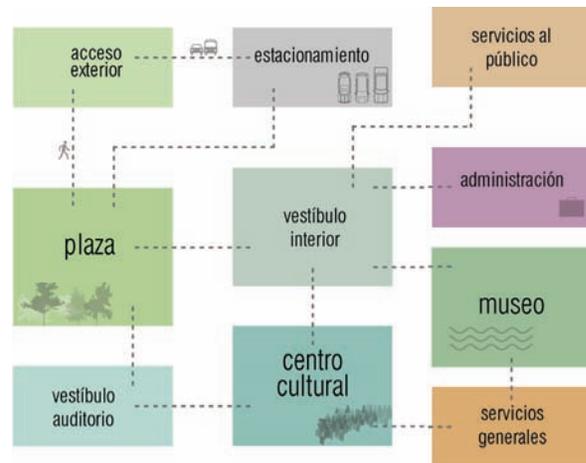


Figura 35. Diagrama general.
Fuente: Elaboración propia.

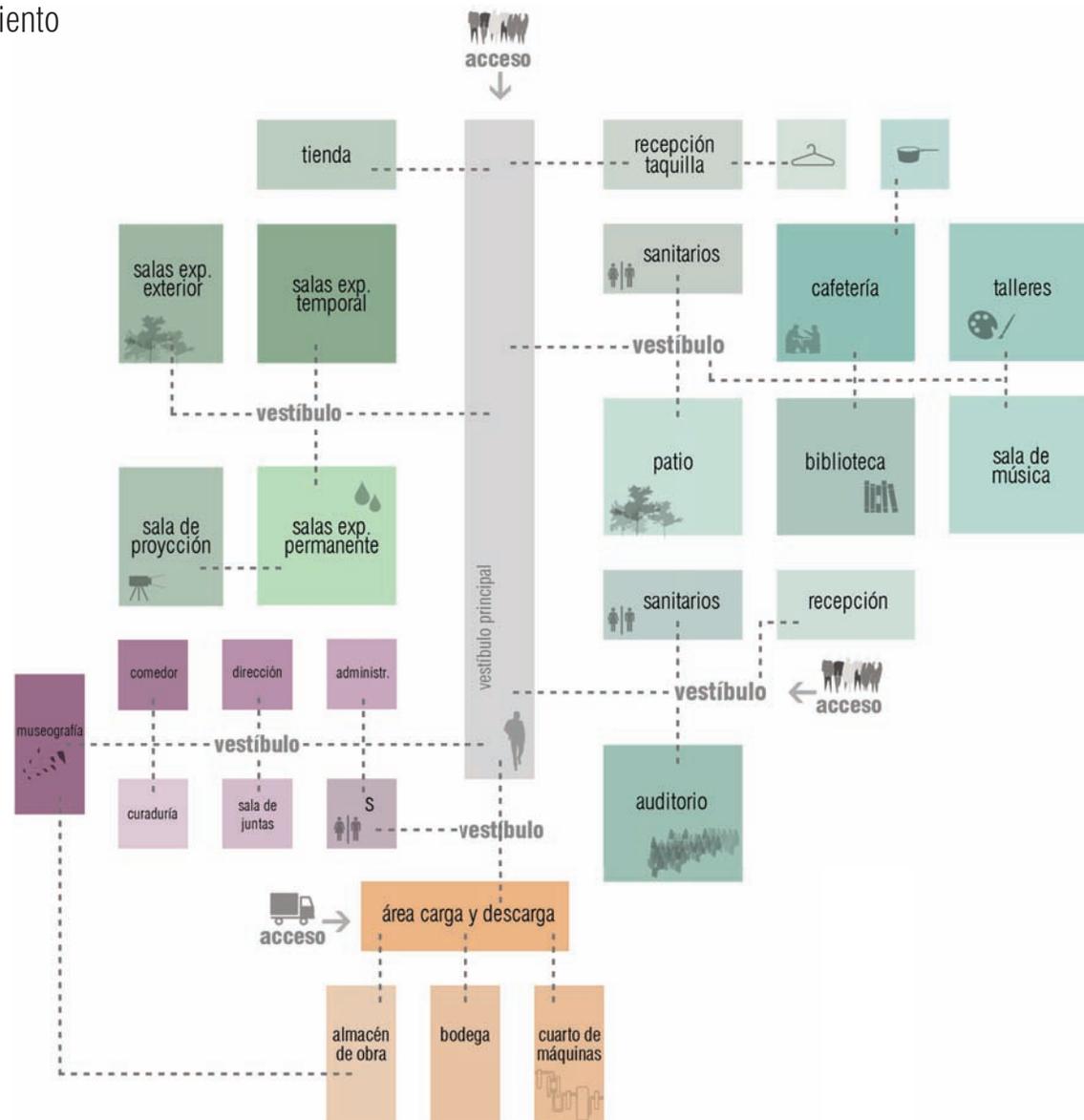


Figura 36. Diagrama de funcionamiento.
Fuente: Elaboración propia.



06

Conceptualización

[6.1] Primeras intenciones

- + Búsqueda de un lugar donde se favorezca la presencia del agua en sus condiciones naturales.
- + Adaptación al terreno y al entorno, respetando el estado natural y su geología.
- + Presencia real y tangible del agua, así como su murmullo, formando parte de la experiencia sensorial del museo.
- + Juego de luz y agua dentro del espacio para la creación de diversas atmósferas.
- + Punto de conexión entre la ciudad y el espacio público, dotar a la ciudad de un espacio de recreación y cultura.
- + Creación de un patrimonio propio que integre a la ciudadanía, involucrando a gente de todas las edades.

[Figura 37]



Figura 37. Primeras intenciones.
Fuente: Elaboración propia.

[6.2] Consideraciones de sustentabilidad

- + Reutilización del agua
Captación de agua pluvial y tratamiento de aguas grises y negras.
- + Orientación y soleamiento
Reducir naturalmente el consumo de luz y electricidad por medio de la posición estratégica, de acuerdo al entorno y a sus condiciones, de elementos arquitectónicos [ventanas, lucernarios, tragaluzes, patios]
- + Calefacción solar pasiva
Reducir la temperatura por medio de materiales, alturas, ventilación, etc.
- + Utilización de la azotea
Cubierta ajardinada o calefacción solar activa [células fotovoltaicas, paneles solares, colectores solares]

[Figura 38]

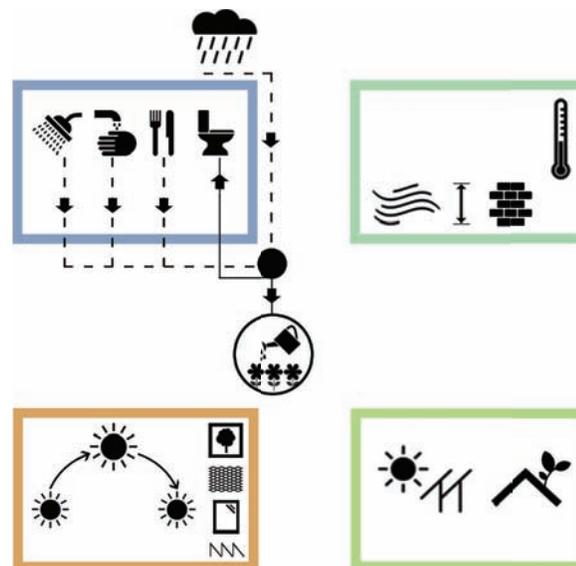


Figura 38. Sustentabilidad.
Fuente: Elaboración propia.

[6.3] Concepto

La propuesta del museo del agua surge de la observación y la sugestión de la naturaleza, análogos naturales moldeados por el agua y el tiempo, espacios con atmosferas únicas, llenos de cualidades perceptivas. Se buscó transmitir lo que estos espacios emanan naturalmente a través de sus elementos, las combinaciones de luz y sombras, el agua, la penumbra, el silencio y los espacios cerrados y abiertos, para crear un ambiente de contemplación y calma. Proyectar espacios arquitectónicos de calidad, que logren llegar a las emociones y sensaciones primarias de los visitantes, evocados en una naturaleza despojada de cualquier tecnología, sólo roca, agua y luz.

El museo busca ser percibido como un recorrido y una experiencia atemporal, donde una procesión de estímulos sensoriales nos relacione con el agua y la situación, que la arquitectura sirva como vivencia en cada individuo. El agua acompaña a los usuarios durante toda la visita, visualmente, auditivamente, tangiblemente, o de algún otro modo que permita sentir la presencia de este elemento. El agua recorre todo el edificio, recircula y visita cada espacio, cae, discurre o desaparece; es utilizada como elemento decorativo y espacial, el elemento central del edificio.

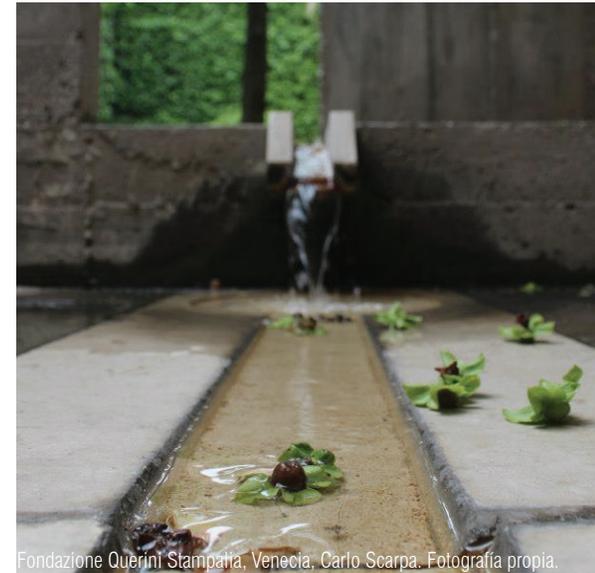
Volumétricamente la idea fue proyectar grandes cuerpos sólidos que dieran la apariencia de flotar sobre un gran estanque, diversos elementos fragmentados y aparentemente inconexos entre sí, articulados por el agua. La idea de crear volúmenes "independientes" fue la de motivar los recorridos exteriores, para estar en contacto con el entorno, las visuales y la vegetación.

El diseño busco aprovechar al máximo su contexto y la iluminación natural, la constante interacción con el medio ambiente - a través de los cambios de tonos y los reflejos del agua o los niveles de luz y sombra-, esto se puede ver reflejado en la utilización de celosías y patios. Estos patios son introvertidos, contemplativos y en continua relación con el agua, misma que los mantiene unidos a pesar de su separación física. Las celosías generan juegos de luz a lo largo del día, creando diversos

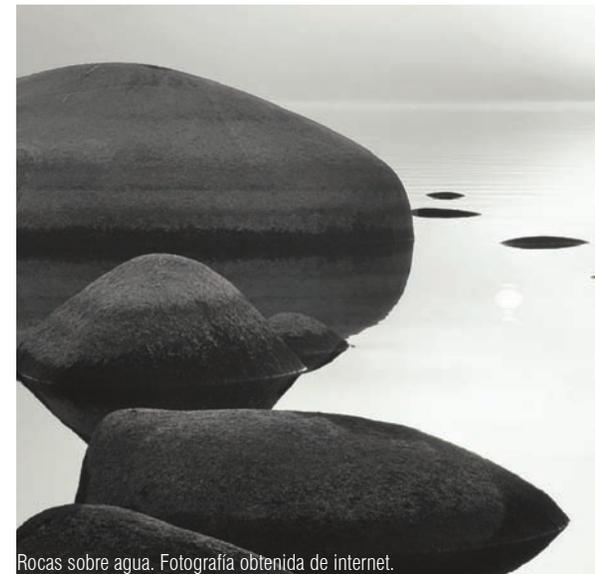
ambientes y agradables atmósferas.

La plaza se pensó a manera de un jardín musulmán, con estrechos canalillos que cortan el pavimento y crean una red que finaliza en un gran espejo de agua, la misma agua que recorre y está conectada al museo. Se pensó un espacio público donde la vegetación, la sombra y el agua, regalen a los usuarios remansos de paz y frescura, un lugar placentero para su recreación.

El lenguaje arquitectónico usa materiales y la habilidad técnica local, enfocándose en el espacio y la atmósfera generada. Se buscó la sobriedad y simplicidad, y se puso énfasis en lo aparente y las texturas y no en los detalles decorativos, con el fin de hacer aparecer la naturaleza con la nueva construcción y los contrastes entre lo construido y el ambiente. Se espera que con el tiempo el entorno se apodere de este espacio y lentamente la arquitectura se mezcle con el agua, la vegetación y su contexto.



Fondazione Querini Stampalia, Venecia, Carlo Scarpa. Fotografía propia.



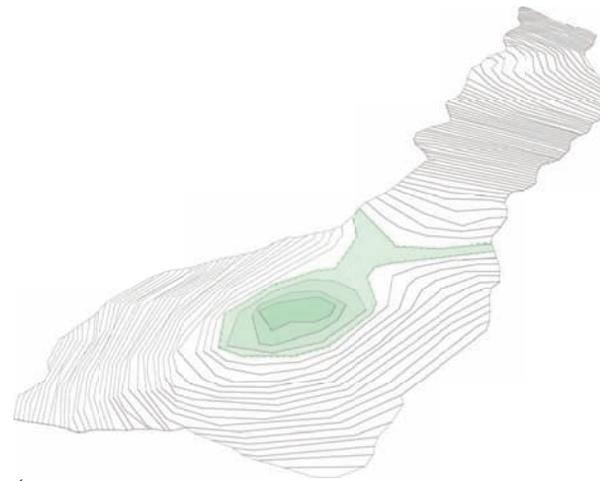
Rocas sobre agua. Fotografía obtenida de internet.

[6.4] Zonificación

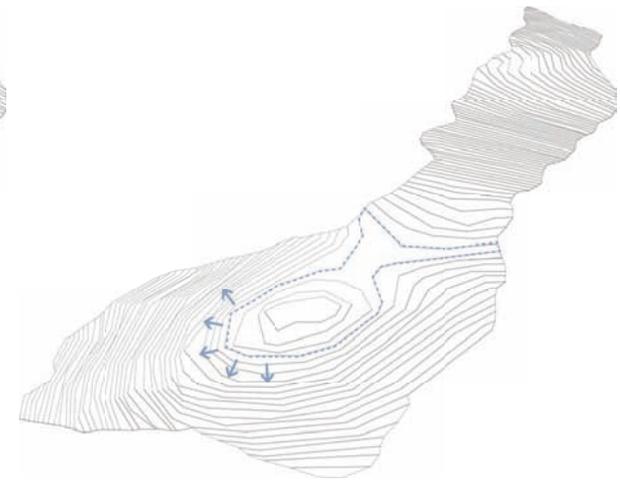
Se propuso utilizar la parte más plana del terreno y de fácil accesibilidad, la cual cuenta con las mejores visuales. El resto del terreno se propondrá como reserva ecológica y para el desarrollo de un futuro plan urbano de conservación. Contará con ciclopista, parque, foro al aire libre, áreas de recreación, etc. [Figura 39]

Debido al análisis del terreno, surge el emplazamiento de la volumetría en este, teniendo en consideración todas las ventajas y cualidades. [Figura 40]

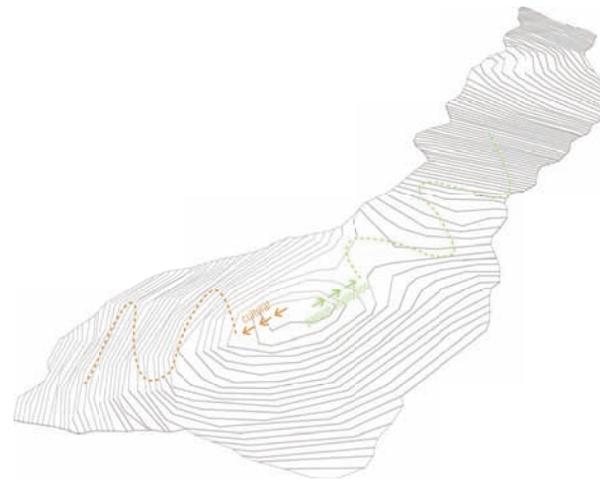
En planta alta encontraremos la plaza, el museo y el centro cultural, mientras que en planta baja se encuentra la administración, los servicios, y parte del museo y centro cultural. [Figura 41]



Área más plana. ----



Mejores visuales. 👁



Conservación de áreas verdes. 🌳

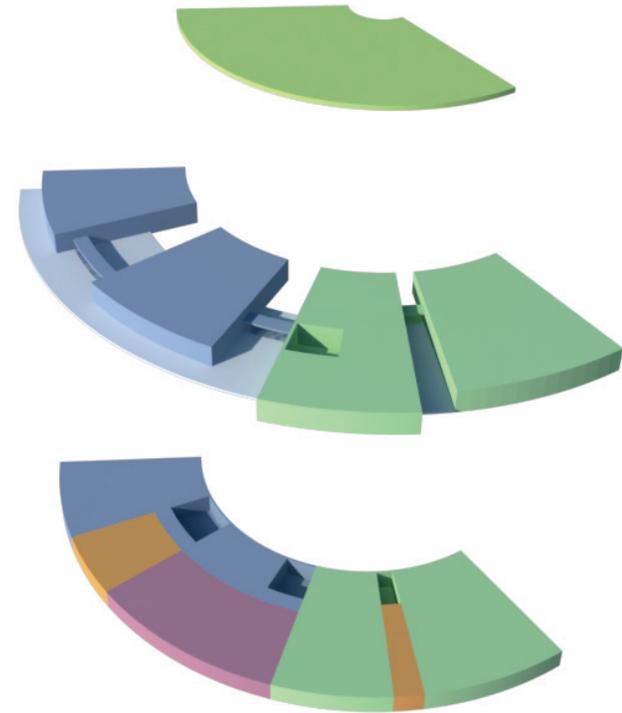


Cercanía acceso. 🚶

Figura 39. Análisis para el emplazamiento.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 40. Zonificación en el terreno.
Fuente: Elaboración propia.



- plaza
- museo
- centro cultural
- espejo de agua
- administración
- servicios

Figura 41. Isométrico zonificación de la volumetría.
Fuente: Elaboración propia.

[6.5] Propuesta formal

El programa arquitectónico se divide en cinco zonas generales, área exterior, museo, centro cultural, área administrativa y servicios.

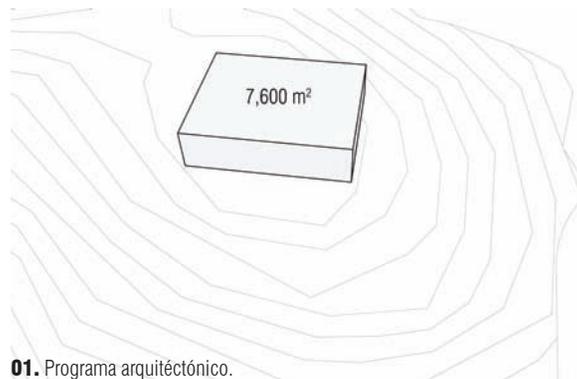
El proyecto dota de un gran espacio público al museo, un gran acceso por medio de una plaza cubierta de vegetación, agua, mobiliario urbano, etc. la cual ofrece sombra y descanso a los visitantes. Un espacio para la convivencia y la recreación.

A través de esta plaza se observan cuatro cuerpos sólidos sobre un gran espejo de agua, y remata visualmente hacia la vegetación y las barrancas. Por medio de esta plaza, se accede al museo o al auditorio, los cuales distribuyen y controlan la circulación hacia las exhibiciones y al centro cultural.

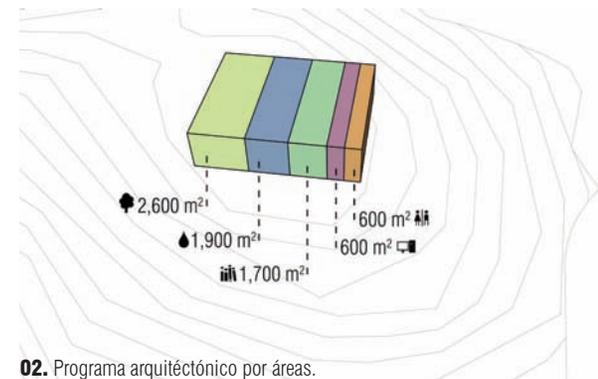
Estos cuerpos en planta alta cumplen la función de museo y centro cultural, se jugará con las alturas dependiendo el uso y el programa. Para recorrer la planta alta se fuerza a un recorrido exterior, con el fin de valorar y apreciar el entorno.

La planta baja se encuentra incrustada dentro del terreno, y su cubierta es el gran espejo de agua en planta alta. Se crearon tres patios en planta baja para dotar de iluminación y ventilación ya que una parte del edificio queda enterrado. Se encuentra en planta baja los servicios y las oficinas, los cuales cuentan con un acceso independiente al del museo, facilitando la accesibilidad y sin interrumpir el paso de los visitantes.

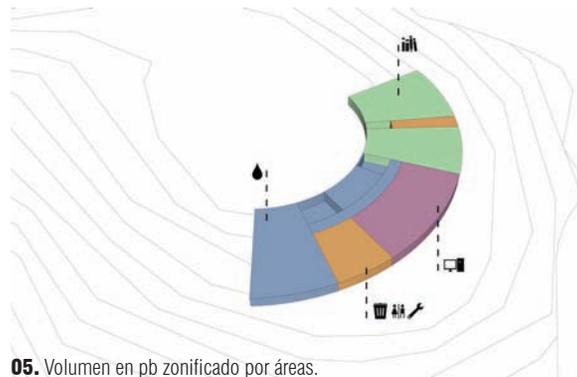
[Figura 42]



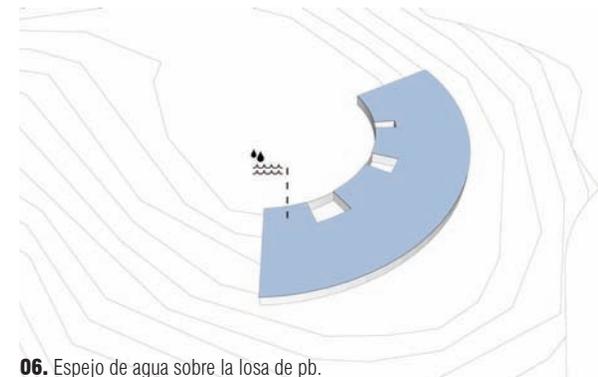
01. Programa arquitectónico.



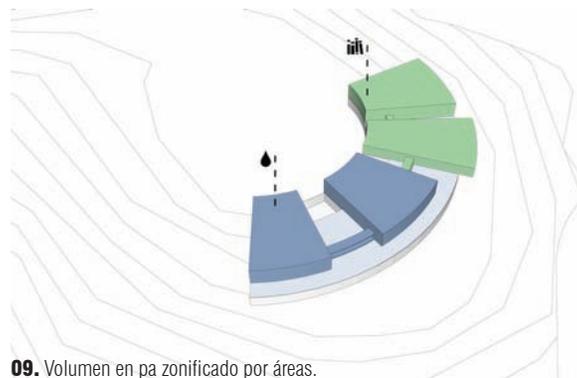
02. Programa arquitectónico por áreas.



05. Volumen en pb zonificado por áreas.



06. Espejo de agua sobre la losa de pb.



09. Volumen en pa zonificado por áreas.



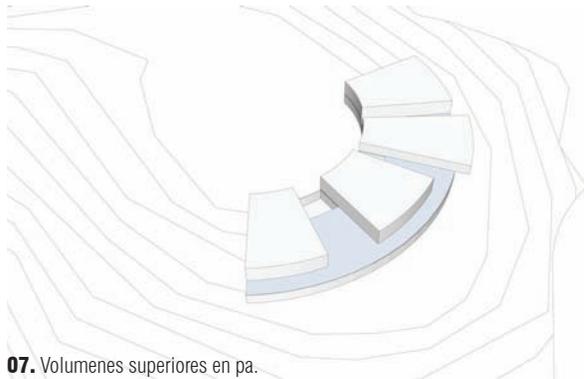
10. Creación de una gran plaza, espacio público.



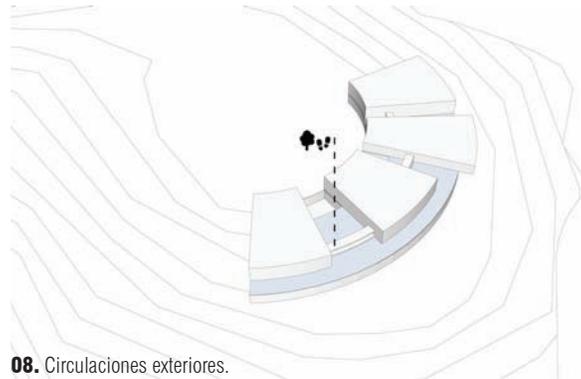
03. Incrustación del volumen en el terreno.



04. Creación de patios para iluminación y ventilación en pb.



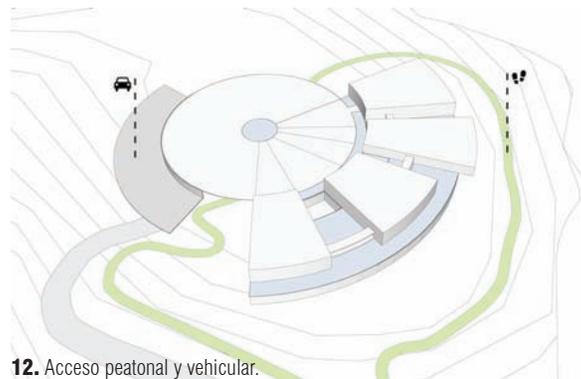
07. Volúmenes superiores en pa.



08. Circulaciones exteriores.



11. Gran espejo de agua central con una red de canalillos.



12. Acceso peatonal y vehicular.

Figura 42. Propuesta formal.
Fuente: Elaboración propia.

6.5.1 Asoleamiento

Fachada sur-oriente.

Se abrirá la fachada hacia el sur-oriente para ventilación e iluminación, aprovechando al máximo la orientación, y así reducir naturalmente el consumo de luz y electricidad y regular la temperatura con la posición estratégica.

En esta fachada se benefician las oficinas, la biblioteca, los talleres, la cafetería, algunas salas del museo que requieren iluminación, terrazas, y zonas públicas de mayor uso.

Fachada poniente.

Se cerrará o se tratará con celosías, pérgolas o elemento vegetal, evitando la incidencia solar intensa por la tarde. Las celosías permitirán el paso moderado de la luz creando un juego de luces y diferentes atmósferas a lo largo del día.

En esta fachada se encuentran los accesos hacia el auditorio y el museo, algunas salas de exposición que no requieren luz, parte de la plaza y los patios en el nivel -1.

Fachada norte.

La fachada norte no tiene problemas de incidencia solar. En esta fachada se encuentran los servicios del auditorio, el auditorio y parte de la plaza de acceso. [Figura 43]

6.5.2 Visuales

Fachada sur-oriente.

Coincidiendo la orientación con las mejores visuales, se aprovecha abrir la fachada sur-oriente para remarcar visualmente hacia la vegetación existente y a las barrancas que rodean al terreno.

[Figura 44]

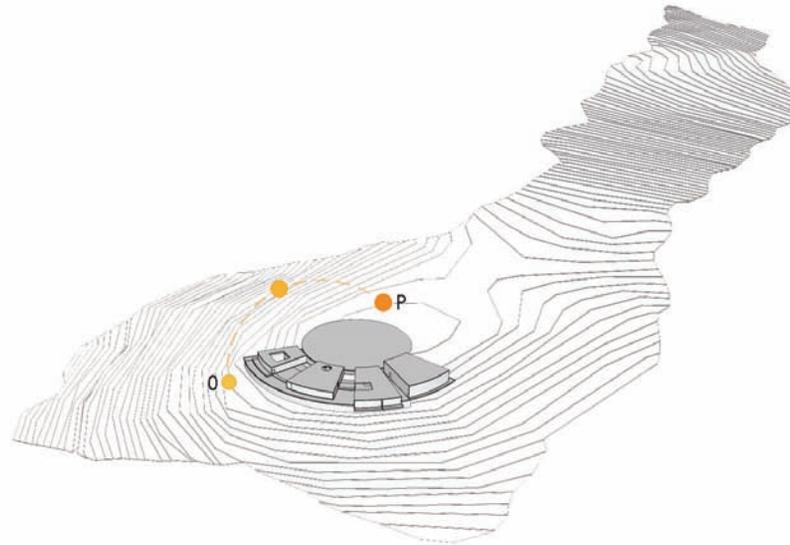


Figura 43. Asoleamiento.
Fuente: Elaboración propia.

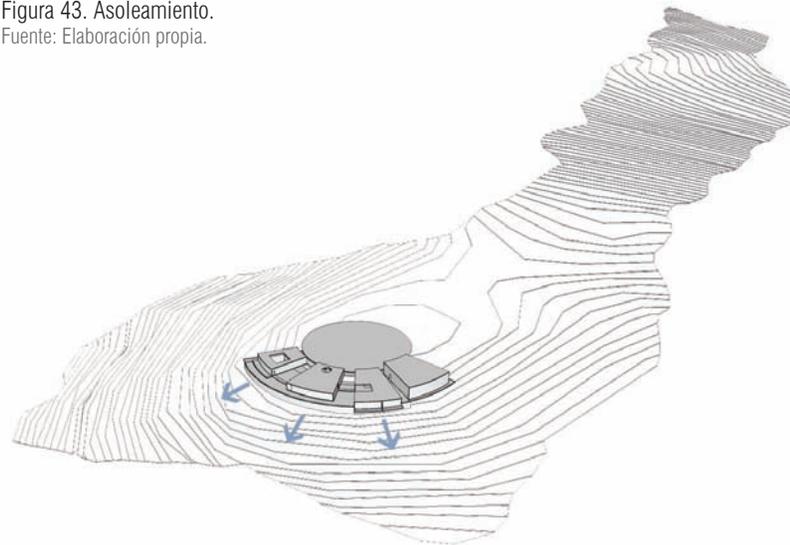
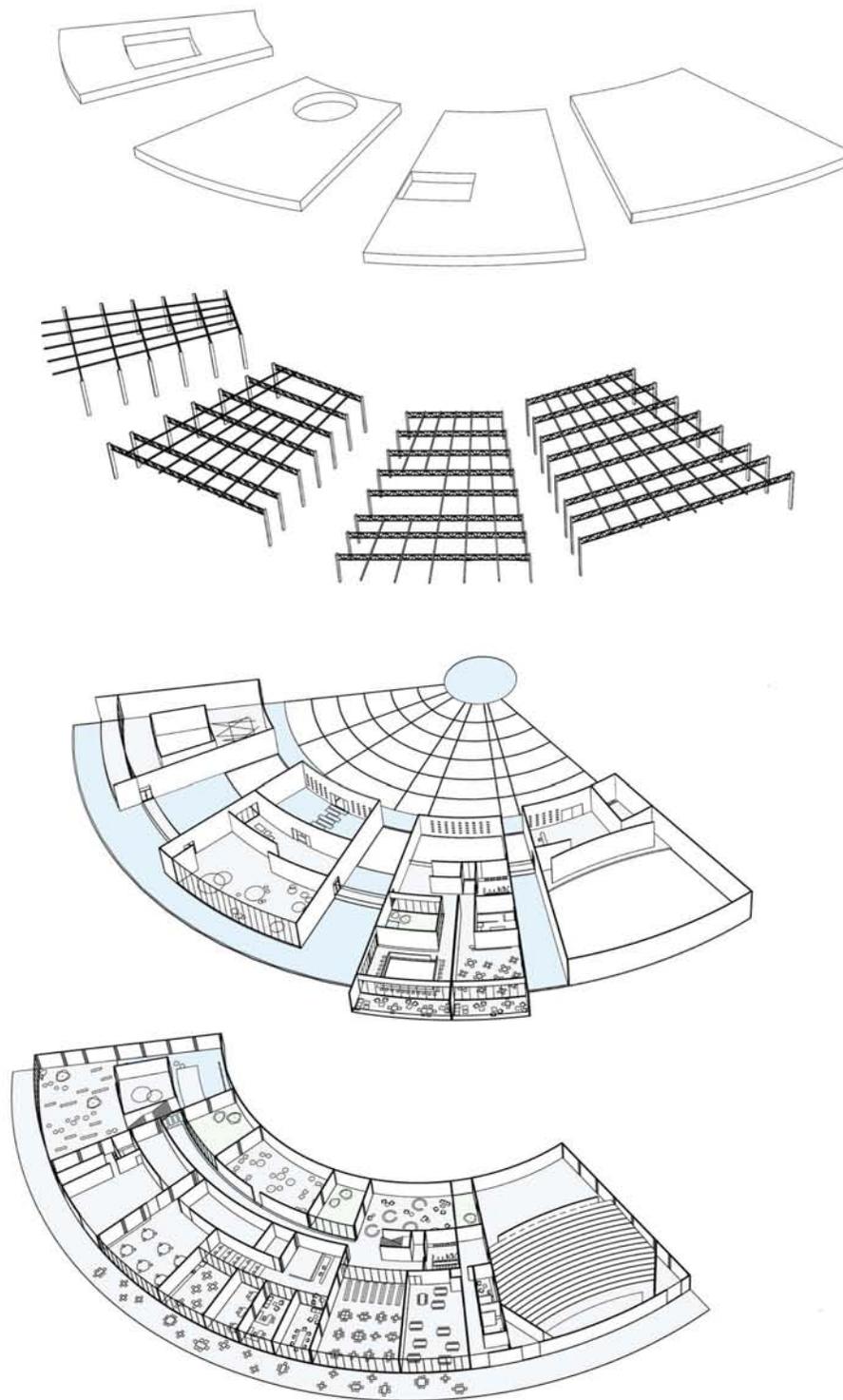


Figura 44. Visuales.
Fuente: Elaboración propia.

6.5.3 Isométrico
[Figura 45]



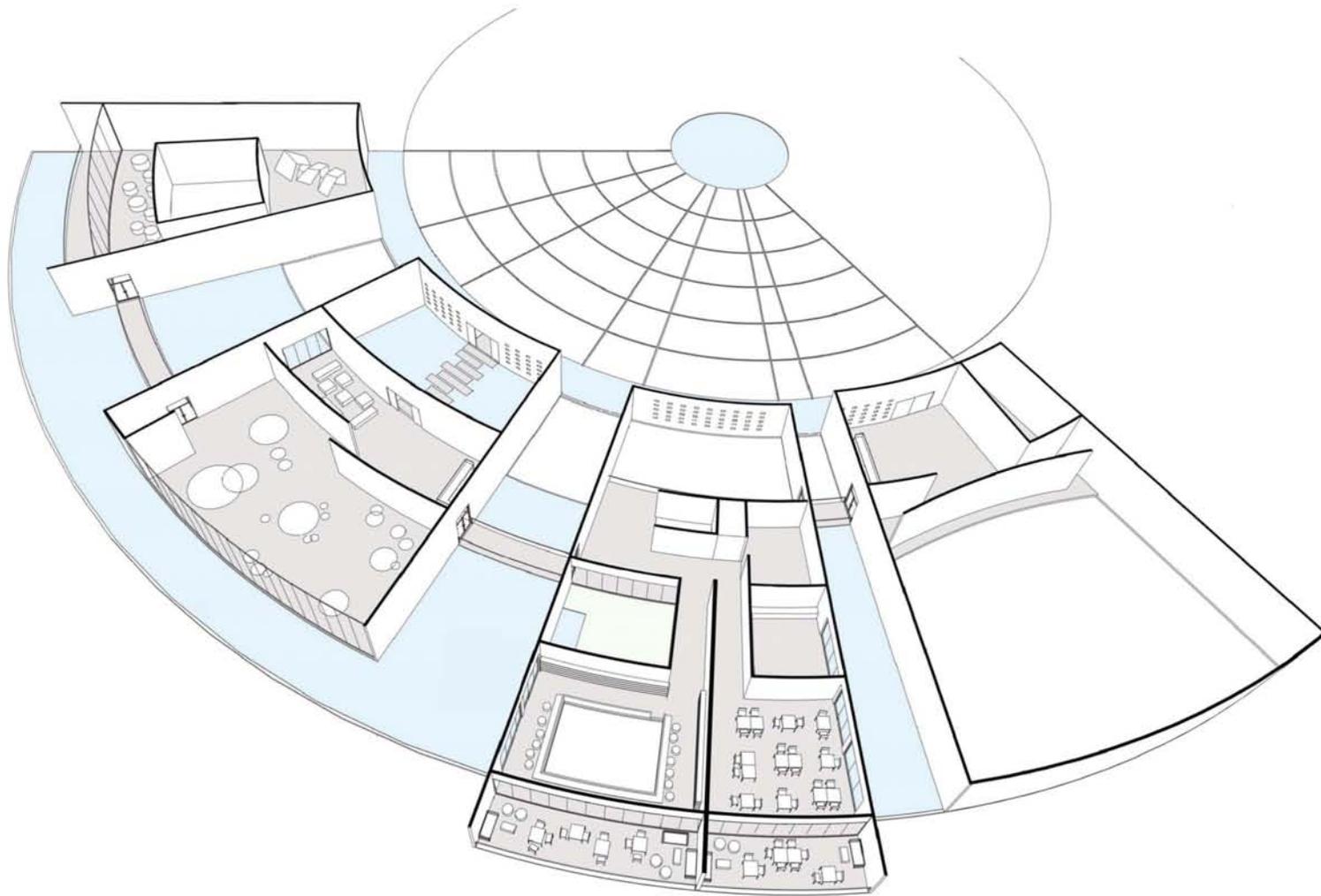


Figura 47. Isométrico planta alta.

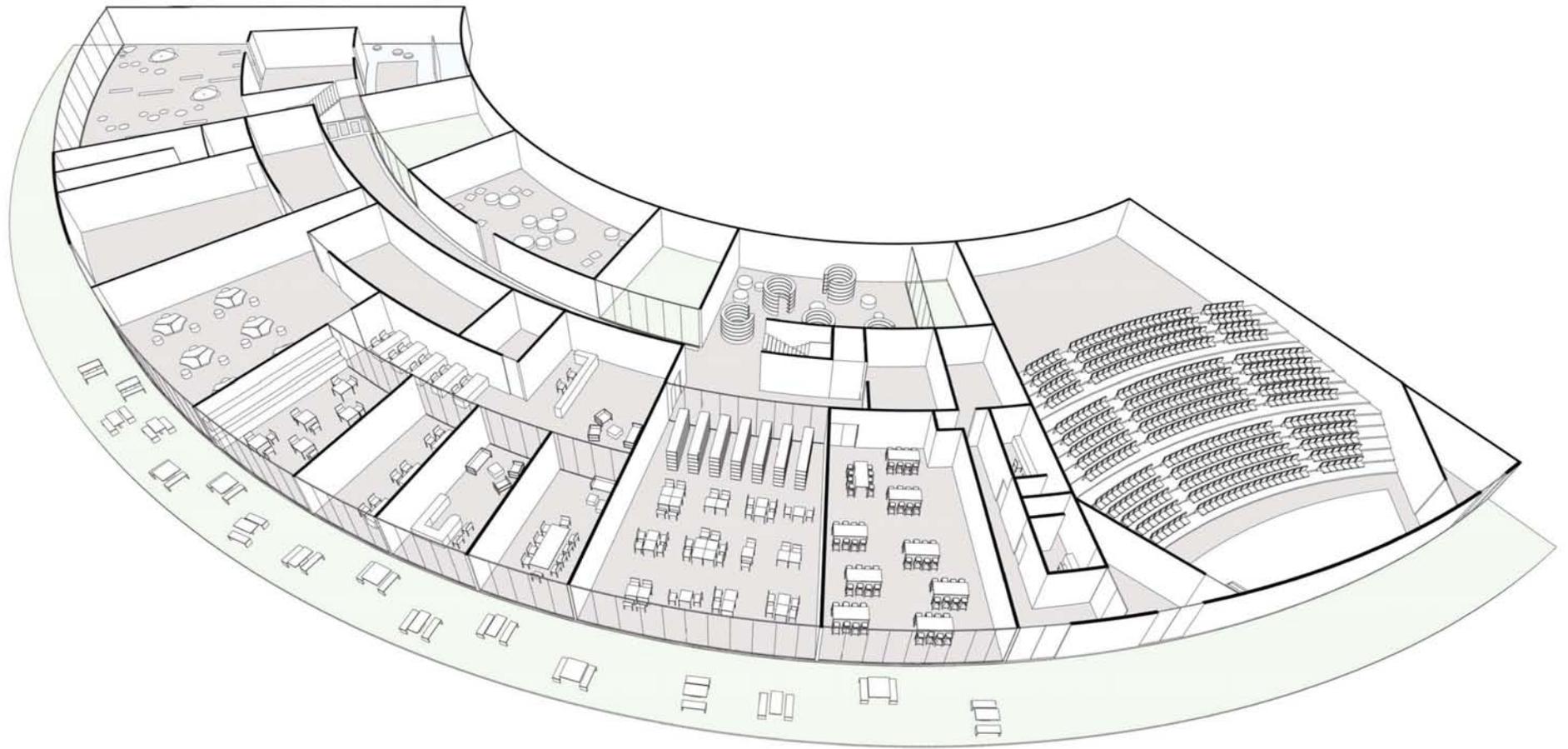


Figura 48. Isométrico planta baja.

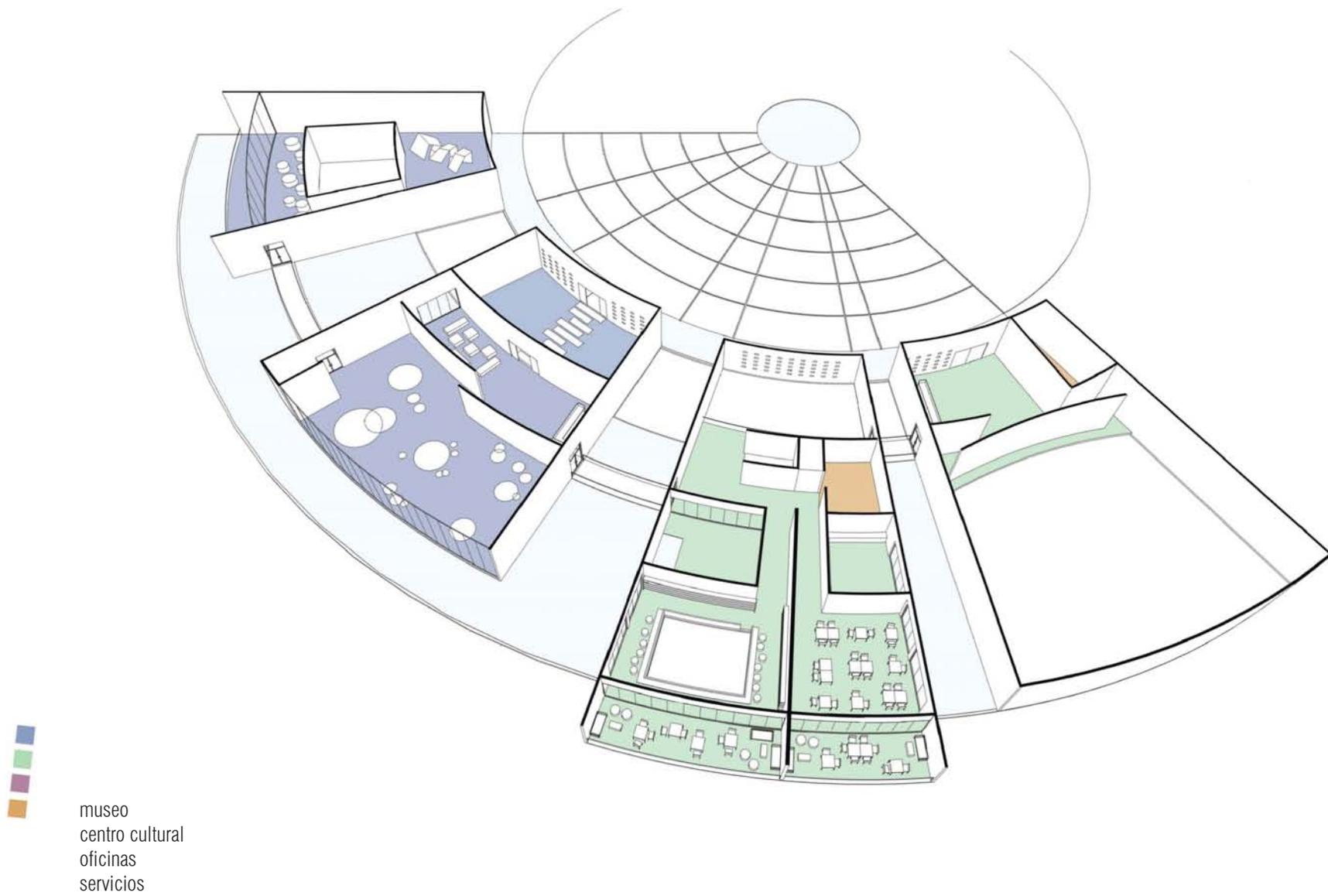


Figura 49. Isométrico planta alta por áreas.

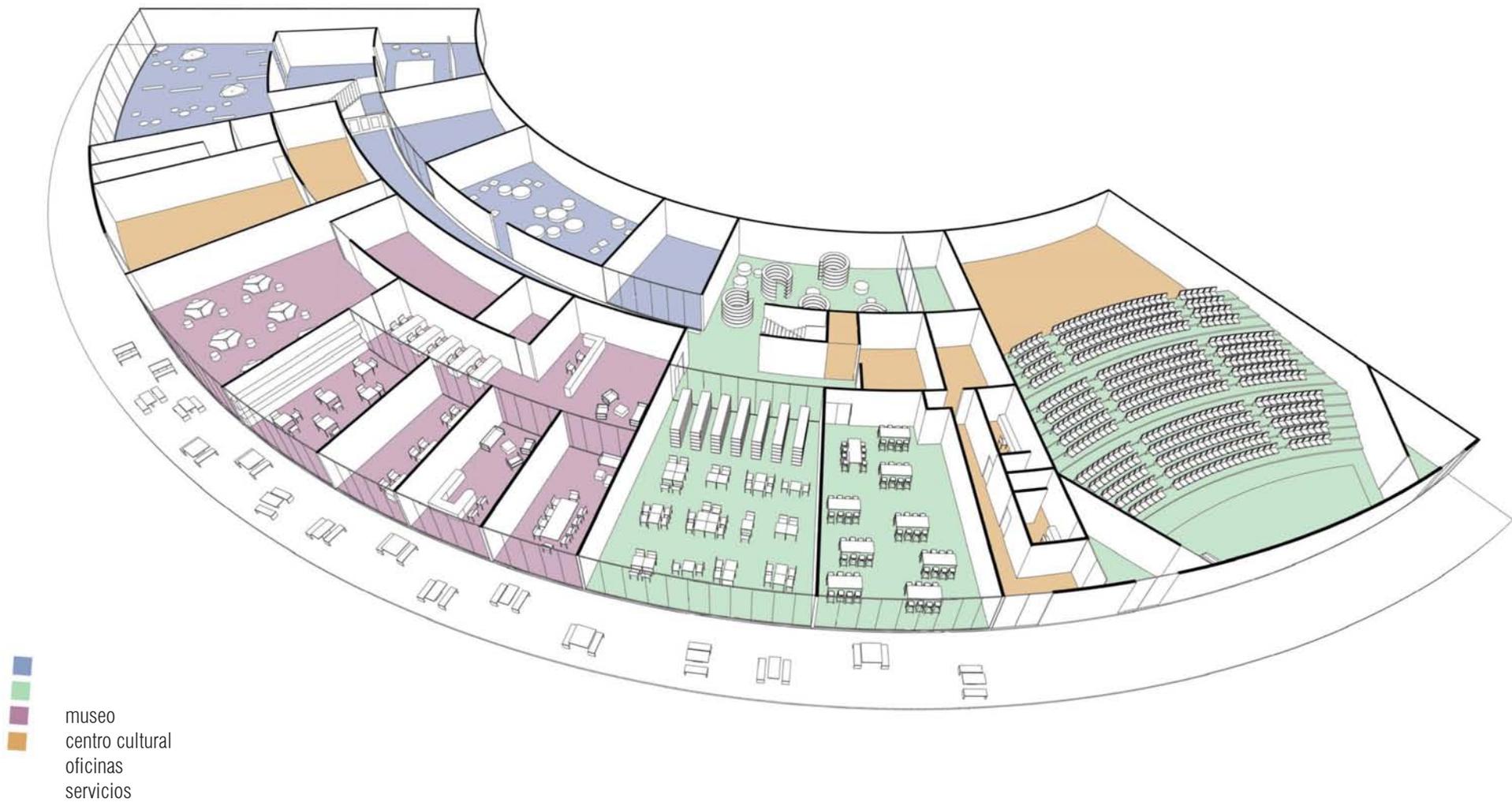


Figura 50. Isométrico planta baja por áreas.

[6.6] Museografía

“La importancia del museo en la vida contemporánea ha llevado al surgimiento de una ciencia: la museología que trata acerca de la organización e instalación de los museos.

La museografía es una actividad artística cuyo dominio supone un poder creador, aparte de cultura e inventiva visuales y de conocimientos históricos y teóricos-artísticos.

En ella se considera que el museo debe ser una unidad viva y un instrumento para la popularización de la cultura, que el museo debe salir al encuentro del público, convirtiéndose en centro dinámico de la vida de la comunidad. La museografía significa clasificar obras, adquirirlas, conservarlas y exhibirlas, su misión principal es formar parte activa de la cultura de un país determinado. Es un arte que se desarrolla con el fin de exaltar los valores artísticos y educar la sensibilidad y la imaginación del espectador para que esté en condiciones de disfrutar y recrear el arte. Así, la museografía convierte el legado artístico en participación popular. La museografía, por medio de los recursos estéticos, debe crear plataformas valorativas para confrontar al espectador con la obra de arte y posibilitar la vivencia artística, plenamente. Es condicionante importante del proyecto arquitectónico ya que hay una relación íntima entre el espacio construido y la recreación del mismo a través de los recursos museográficos.

El hecho museográfico se da en el objeto que un hombre confronta; este objeto es significativo de una realidad que puede ser pasado o presente, o que es un estimulante para crear otras experiencias para el futuro. Hay es este hecho vivencias educativas, intelectuales y emocionales. En la museografía interactúan dos lenguas: el que se da mediante la comunicación sucesiva de signos que debe ser armónica y de fácil percepción, y el lenguaje del espacio desatado por la imagen del objeto.”²⁰

La museografía fue vital al momento de conceptualizar el museo del agua, ya que desde el inicio se pensó en que tipo de exposiciones debía albergar este espacio. La importancia de la museografía en este museo es la de lograr transmitir y generar emociones a los visitantes y regalarles vivencias únicas y personales. Las exposiciones pensadas desde el inicio fueron instalaciones con un objetivo claro, que fueran educativas y didácticas, donde se pueda tocar y relacionarse con el arte y el agua, esta fue la metodología a considerar. Es fundamental que el proyecto arquitectónico tome en cuenta a la museografía y desde un inicio se piense en los propósitos y la finalidad a lograr, ya que existe una relación estrecha y recíproca entre el espacio proyectado y el esparcimiento del mismo a través de la museografía. [Figura 51, Figura 52, Figura 53]

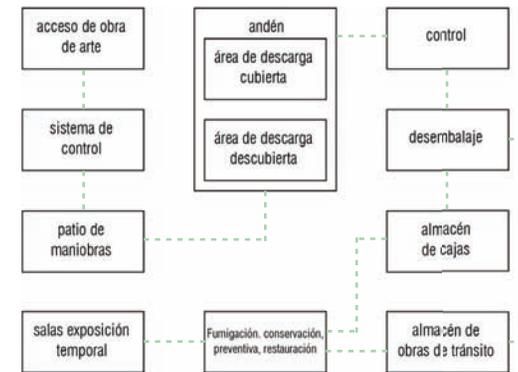


Figura 51. Diagrama movimiento obras de arte.
Fuente: Elaboración propia basada en “Enciclopedia de Arquitectura”.

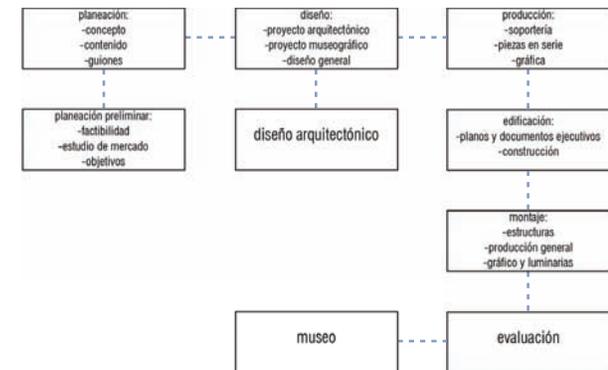


Figura 52. Diagrama de funcionamiento de planeación.
Fuente: Elaboración propia basada en “Enciclopedia de Arquitectura”.

²⁰ PLAZOLA CISNEROS, Alfredo. Enciclopedia de Arquitectura Vol. 8. México: Editorial Limusa S.A. De C.V., 2002, pag. 323.

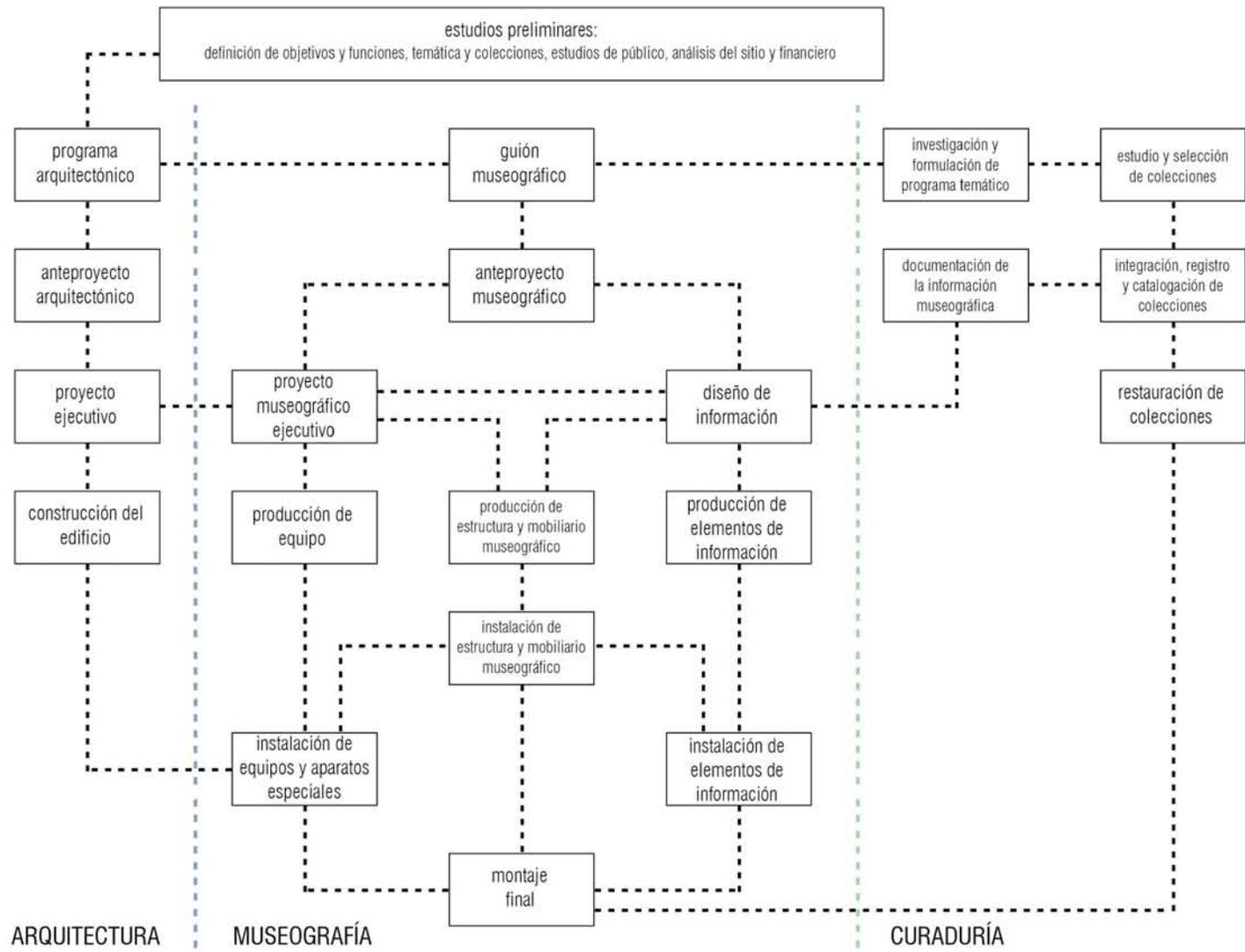


Figura 53. Proceso museográfico.
Fuente: Elaboración propia basada en "Enciclopedia de Arquitectura".

6.6.1 Exposiciones permanentes

“Ameritan un estudio detallado en donde se analice el volumen y el carácter de la exposición para determinar la superficie por ocupar y las dimensiones del espacio. En este análisis se considera el formato de la exposición de las piezas, la representación vertical, horizontal o en varios niveles que no debe romper la temática y debe establecer el recorrido para definir la circulación.”²²

El museo del agua es un espacio didáctico que tiene como objetivo sensibilizar y transmitir conocimientos que contribuyan a fomentar actitudes y valores para el uso sustentable y la preservación del recurso hídrico y de las barrancas. Intentar que durante su recorrido, los visitantes perciban y aprendan a valorar la enorme riqueza natural, y promover, a partir de dicha experiencia, una cultura de protección, conservación y sustentabilidad.

El museo consta de diez salas permanentes y tres temporales. Todas las salas del museo están acompañadas por el agua, ya sea físicamente, el sonido, el olor, la interpretación, etc. Que se perciba y se experimente con todas sus cualidades.

Algunas de las salas permanentes son: sala de proyecciones, sala para la contemplación del agua, recorrido oscuro acompañado del sonido del agua, sala inundada con una instalación para atravesarla, patio expositivo, sala representando los ecosistemas en las barrancas y la situación actual de las barrancas, entre otras.

Una instalación que propongo para ser permanente es “El Puente” del artista Michael Cross producida en 2006. El puente es una serie de pasos que se elevan fuera del agua en frente del visitante a medida que camina de uno a otro, y luego desaparecen detrás del usuario sobre la marcha, dejando solo visible un paso en frente y uno detrás. El puente termina en medio del agua, donde uno se encuentra totalmente aislado y separado de la orilla. Hay una mezcla de emociones generadas por el hecho de sentirse rodeado solo por agua, como paz, ansiedad, temor, asombro, etc, y un fuerte deseo por cuestionar, explorar y desafiar.



Sala de proyección, Museo del agua Lanjarón.



“El Puente”, Michael Cross.



Serpentine Gallery, Peter Zumthor.



Barranca de Amanalco, Cuernavaca, Mor.

²² IBID.

Fuente: Fotografías obtenidas de internet.

6.6.2 Exposiciones temporales

“Es el lugar donde las piezas de renuevan constantemente por lo que el manejo del espacio debe ser flexible y apto para el montaje, con fácil acceso, recorrido novedoso y separado de la exposición permanente. El acondicionamiento debe ser adecuado a la colección y la ubicación e independiente de la sala de exposiciones permanentes.”²¹

Se propondrá traer exposiciones temporales relacionadas con el agua y con las cuales se pueda interactuar. Es muy importante que las exposiciones a pesar de ser espacios contemplativos sean interactivas y didácticas. Una exposición que me llamó mucho la atención es la de “Rain Room”, una sala de cien metros cuadrados que interpreta lluvia que cae, a través de la cual es posible caminar, confiando en que el camino se puede recorrer sin ser empapado en el proceso. A medida que avanzas a través de la sala, el sonido del agua y una sugerencia de la humedad llenan el aire, antes de enfrentarte a esta agua cuidadosamente coreografiada que responde a tus movimientos y presencia.

Otra exposición es la de Tomas Sarceno “Cloud Cities”, la cual parece imitar las moléculas del agua. Esta intervención ha sido proyectada para que los visitantes recorran e interactúen con las burbujas, experimentando distintas formas de vida dentro de ellas. De esta manera, la muestra artística se transforma en arquitectura, invitando a explorarlas y generando una experiencia sensitiva que va más allá de lo meramente visual.

La exposición “Water” de los artistas Cantoni Crescenti con la colaboración de Raquel Kogan, es un gran espejo de observación flexible diseñado para someterse a distorsiones en función del peso y la posición del visitante. La función de este gran espejo es reflejar la luz que cae sobre él y para proyectar las sombras resultantes de los interactuantes que cambia constantemente a medida que avanzan en la instalación. Sirve para simular, en los usuarios, sensaciones que son similares al caminar sobre superficies líquidas (es decir, los pies hundiéndose en un charco o agua superficial).

Todas estas exposiciones buscan emular al agua en diversos estados, con la finalidad de transmitir sensaciones a los usuarios y crear atmósferas únicas. También es fundamental que sean didácticas para poder tocar, sentir y explorar, regalando a los visitantes vivencias personales.

²¹ IBID. pag. 332

Fuente: Fotografías obtenidas de internet.



“Rain Room”, rAndom international.



“Inferno”, Odani Motohiko.



“Cloud Cities”, Tomas Sarceno.



“Water”, Cantoni Crescenti.



07

Memoria descriptiva

[7.1] Memoria Arquitectónica

El objetivo de la memoria descriptiva del proyecto arquitectónico es mostrar los criterios más importantes que se tomaron en cuenta para el desarrollo del proyecto arquitectónico de los diferentes elementos que conforman el edificio, así como el de describir de manera general el diseño de los volúmenes, verificando en la propuesta que el desarrollo del mismo cumpla con las normas que se establecen en el reglamento de construcciones.

El proyecto arquitectónico del museo del agua se desarrolla en el predio ubicado en Calzada de los Compositores número 152, colonia Analco, C.P.62000, Cuernavaca, Morelos. El cual consta de planta baja y primer nivel.

El terreno cuenta con un área aproximada de 151,557.5 m² y dimensiones aproximadas de 225.7 m por 671.5 m. El edificio tiene un área total 9,580 m² de construcción para el museo y el centro cultural, el resto del terreno se propondrá como reserva ecológica y parque recreativo.

Será construido bajo el siguiente sistema constructivo:

- + cimentación: zapatas corridas
- + muros: block de concreto hueco por cuestiones económicas, mantenimiento y durabilidad.
- + losas: sistema losacero
- + estructura: armaduras, traveses secundarias, columnas de acero

Cada planta contará con lo siguiente:

Planta alta:

4790 m² construidos (nivel 0.00 m)

Aparentemente está dividida en 4 edificios. El edificio 1 cuenta con el acceso, la taquilla, tienda del museo y sala de exposición temporal. El edificio 2 cuenta con salas de exposición permanentes y terraza. El edificio 3 cuenta con parte del centro cultural como lo es el patio de proyecciones, cafetería, biblioteca, sanitarios, circulación vertical. El edificio 4 cuenta con la taquilla para el auditorio, sanitarios y el auditorio.

El acceso principal para el museo se encuentra en el edificio 1, cuenta con un filtro de seguridad, una vez que se cruza este acceso la circulación se divide en 2, hacia las exposiciones y hacia el centro cultural. El edificio 4 cuenta con acceso independiente para el auditorio, también cuenta con un filtro de seguridad, pasándolo la circulación se divide en 2, hacia el auditorio y al centro cultural.

H (1, 2, 4)=6.00m H (3)=4.00m

Planta baja:

4790 m² construidos (nivel -4.00 m)

En esta planta se encuentran las oficinas, salas de exposición permanente, patios, sala de música, biblioteca, talleres, área de carga y descarga, cuarto de máquinas, sanitarios, camerinos, bodegas y circulación vertical.

Se cuenta con acceso independiente para las oficinas, los camerinos, el auditorio y el área de carga y descarga.

H=4.00m

Acabados

+ Pisos: En áreas de estacionamiento adocreto del tipo adopasto, en áreas exteriores y permeables pavimento de barro cocido, en áreas interiores firme de concreto pulido, en el auditorio alfombra y en la cafetería mosaico de pasta.

+ Muros: Muros aparentes y en algunas áreas aplanado fino con mortero y acabado final de pintura vinílica.

+ Plafones: Pasta con color integral.

+ Cancelería y herrería: La cancelería en ventanas será de aluminio color negro anodizado de 2", llevara cristal claro de 9mm. En escaleras y circulaciones, barandal a base de solera de acero de 2" acabado final con laca acrílica color anodizado negro semimate. Puertas de acceso y exteriores a base de un bastidor tubular recubiertas con lámina de acero acabado final con laca acrílica color anodizado negro semimate.

[7.2] Memoria Estructural

El proyecto consta de los siguientes niveles: planta baja y planta alta, cuentan con una superficie en planta de aproximadamente 4,320 m². A continuación se describe el proyecto estructural.

La estructura será una combinación de columnas IPR, armaduras y traveses secundarios que sostienen las losas con sistema losacero, los muros divisorios serán de block de concreto. En planta baja cuenta con un muro de contención de concreto y un talud de mampostería para resistir la presión del terreno. La solución de la cimentación es por medio de zapatas corridas de concreto reforzado.

En planta alta el museo tiene una altura de entrepiso de 6.40 m, el centro cultural 4.0 m, y toda la planta baja 4.0 m, sumando una altura total de 10.40 m.

Se efectuó el análisis y diseño estructural del museo cumpliendo con las características geométricas del proyecto arquitectónico y proporcionando a la estructura resistencia y la rigidez necesarias para que su respuesta satisfactoria ante las sollicitaciones que actúan durante la vida útil de la estructura tengan un margen de seguridad adecuado a lo establecido por el reglamento de construcciones vigente y las normas técnicas complementarias respectivas.

Elementos no estructurales: los elementos que no formen parte integrante de la estructura, tales como muros, cancelería y ventanearía, deberán desligarse de vigas y losa superior, así como sus bordes verticales de tal modo que no interfieran con la deformación de la estructura principal.

Se consideraron las cargas permanentes y variables que actúan sobre la estructura, así como la geometría de las secciones y las propiedades mecánicas de los materiales para efectuar el análisis sobre la base de un modelo de respuesta elástica ante carga vertical estática y carga lateral inducida por movimientos sísmicos.

Para fines de análisis y diseño estructural se usaron los siguientes materiales y sus propiedades elásticas:

+concreto:

clase 1, $f'c=250$ kg/cm² con módulo elástico $E=14000$ cf para los elementos tales como losas, dados, muro de contención, cimentación, firmes, etc.

+acero de refuerzo:

$f_y=4200$ kg/cm²

$f_y=2300$ kg/cm² en varillas del n°2

+acero en malla electrosoldada:

$f_y=5000$ kg/cm²

+block de concreto:

piezas de 12 x 20 x 40 cm, resistencia de diseño obtenida de muretes sometidos a esfuerzos

[7.3] Memoria Eléctrica

En el proyecto del Museo del agua la utilización de la energía solar fue fundamental debido a la incidencia solar y días de sol en Cuernavaca. La energía solar puede ser utilizada de diversas formas: el calentamiento de agua o el abastecimiento de energía eléctrica, en este caso el uso de la energía solar fue para el abastecimiento de energía eléctrica por medio de paneles fotovoltaicos. Se planteó ubicar estos paneles en las azoteas de 3 de los 4 edificios.

Teniendo ya la energía eléctrica lista para su uso, abastece a la fase destinada para la iluminación del proyecto. De esta forma, se logra obtener un ahorro económico en el momento de recuperarse la inversión y también un cuidado ambiental. Se provee el número necesario de luminarias para obtener iluminación óptima tanto en las salas de exposición como en el centro cultural, oficinas, circulaciones, servicios, etc.

La subestación eléctrica y la planta de emergencia se localizan al oeste en planta baja, nivel -4.00 m.

En cada uno de los niveles, existen 5 tableros, distribuyéndolos de acuerdo a las necesidades, en donde abastecen la electricidad a los diferentes espacios. Cuenta con un circuito de emergencia en cada planta.

Sistema de alimentación en baja tensión.

La alimentación será por parte de la compañía suministradora de energía CFE, la cual deberá dotar con la potencia nominal solicitada, así como de un voltaje de suministro de 220/127 volts, en 3 fases, 4 hilos, a su vez, dentro del inmueble se modificará el voltaje para adecuarlo a los equipos, sistemas de alumbrado, fuerza, etc.

El proyecto tomará las previsiones en cuanto a requerimientos de obra civil para la preparación de la acometida por parte de CFE, los registros a nivel de banquetta, al interior del edificio se respetarán de acuerdo con la normatividad vigente, los espacios mínimos requeridos para una subestación eléctrica, cuarto de tableros, sistemas de protección de tierra física, canalizaciones y cableados, ductos de instalaciones, niveles de alumbrado, etc.

Alumbrado y contactos.

Para el sistema de alumbrado contemplado en áreas comunes se disponen de luminarias ahorradoras de energía con balastro electrónico y controladas por apagadores automáticos y manuales según el uso de casa área.

Se tendrán luminarias de baja potencia para la iluminación decorativa de las circulaciones y pasillos, iluminación interior secundaria en general.

Se instalarán contactos monofásicos dúplex polarizados para el uso general en cuartos de aseo, bodegas, y cuarto de tableros. Se contará así mismo con un sistema de contactos regulados conectados al UPS para los sistemas de emergencia.

Sistema de fuerza.

Los sistemas de fuerza comprenderán todo el equipo que se instale para sistemas de bombeo, así como los sistemas de monitoreo y equipos diversos.

Los sistemas de fuerza dependiendo de su capacidad de consumo eléctrico estarán conectados a tableros de fuerza o tableros de alumbrado para cargas pequeñas.

Sistema de puesta a tierra.

El sistema de tierras se resolverá con la colocación de una varilla de 3.0 m de longitud en el punto donde se localice la acometida principal. Este sistema nos permitirá la descarga de corrientes errantes ocasionados por fallas a tierra de los diferentes circuitos.

[7.4] Memoria Hidráulica

+Reciclaje, tratamiento y reutilización del agua.

Debido al problema urbano de las barrancas y el fundamento principal del museo, será de vital importancia el uso de tecnologías sustentables. Se propone que el agua utilizada en el proyecto sea sometida a un tratamiento para su posterior reutilización y máximo aprovechamiento, que el desperdicio sea casi nulo.

El agua pluvial se obtendrá por medio de las azoteas y bajara hasta la planta de tratamiento, donde se almacenará, el cabezal de succión va directamente a la bomba y su distribución se da mediante un sistema de equipo hidroneumático, dando servicio a los espacios requeridos.

Por otra parte el agua jabonosa, producto de los lavabos, coladeras y cocina será dirigida a la planta de tratamiento, donde se filtrara y desinfectará, con el propósito de tener una reutilización optima en los espejos de agua, el riego de los jardines y en los escusados. Las aguas negras provenientes de los W.C. igualmente serán tratadas y utilizadas para el riego exterior. [Figura 54]

Las etapas de este tratamiento son las siguientes:

Pretratamiento, reactor anaeróbico, digestor, filtro ascendente, sedimentador secundario, desinfección y por último el bombeo para su reutilización en riego y sanitarios.

Con base al Reglamento de Construcción y el número y tipo de usuarios, la provisión de agua potable para cisterna es la siguiente:

200 usuarios

6,890 litros por día.

*3 días de abastecimiento de agua potable en cisterna

Cisterna con capacidad de 20,670 litros.

+Descripción del abastecimiento de agua potable.

La posición de la acometida de la toma domiciliaria, vista físicamente en el predio, se ubica sobre Calzada de los Compositores con un diámetro de 1" y suficiente presión para el llenado de cisternas.

La llegada del flujo de agua es en la cisterna para agua pota-

ble ubicado en el costado oeste en planta baja del edificio, en el cuarto de máquinas. Esta cisterna contempla 2 celdas para almacenar agua potable y agua pluvial. El agua potable da servicio a los lavabos y regaderas mientras que el agua pluvial da servicio a inodoros, espejos de agua y riego de las áreas exteriores. También contará con una planta de tratamiento de agua, la cual tratará tanto aguas negras como aguas grises, para el mayor aprovechamiento y reutilización de este elemento. Para dar la presión adecuada a estos servicios antes mencionados, se contempla un equipo especial denominado tanque hidroneumático, el cual succiona el agua de cada una de las celdas de la cisterna, mediante un cabezal de succión.

+Suministro de agua potable.

El suministro es la base de un equipo hidroneumático para la optimización del servicio, este servicio de suministro de agua sirve con la cisterna con una capacidad de 20m³, con esto se cumplen las necesidades de servicios demandados. Los muebles a los que da servicio son:

- Sanitarios para empleados
- Sanitarios museo
- Sanitarios centro cultural
- sanitarios auditorio
- Cuarto de aseo
- Tarja cafetería

El suministro de agua potable se tiene mediante una red principal, la cual da servicio a los elementos antes mencionados.

Los muebles que conforman los servicios de sanidad contemplan llaves economizadoras y llaves de paso en cada mueble, con el objetivo de economizar en lo máximo posible el suministro de agua para cada mueble.

+Requerimientos de ejecución.

Los ramales de alimentación quedan instalados de forma oculta en un ducto de instalaciones con fácil acceso para su inspección y mantenimiento. Todos los cambios de dirección de ramales están utilizando conexiones, evitando doblar tuberías.

Las tuberías sujetas a elementos estructurales serán por medio de abrazaderas metálicas. Las tuberías que van por piso o muro irán protegidas con concreto hidráulico.

Los ramales primarios tienen un diámetro de 50mm y las secundarias un diámetro de 32mm, 25mm y 13mm. El tipo de tubería que se uso es de cobre tipo m.

+Criterio de consumo diario de muebles sanitarios.

Consumo diario de agua por mueble:

Inodoro...250 lts

Lavabo... 60 lts

Mingitorio...160 lts

Tarja...140 lts

+Desglose de número de muebles sanitarios por nivel.

Planta 0.00 NPT... 12 W.C., 16 lavabos, 6 mingitorios, 2 tarjas

Planta -4.00 NPT...14 W.C., 16 lavabos, 7 mingitorios, 2 tarjas

+Consumo total por día de muebles sanitarios.

Inodoros 26 x 250 lts. = 6500 lts.

Lavabos 32 x 60 lts. = 1920 lts.

Mingitorios 13 x 160 lts. = 2080 lts

Tarja 4 x 140 lts. = 560 lts.

Total = 11,060 lts.

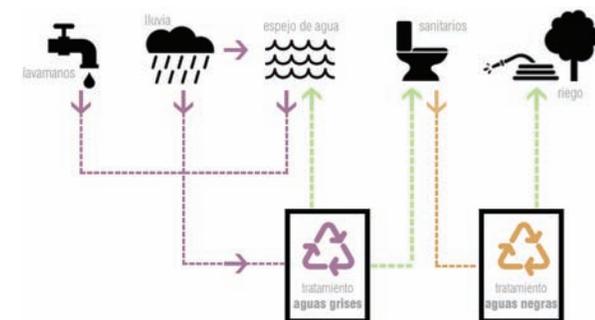
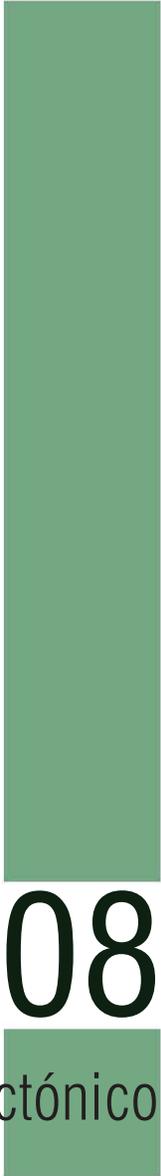


Figura 54. Diagrama sobre la reutilización del agua.

Fuente: Elaboración propia.

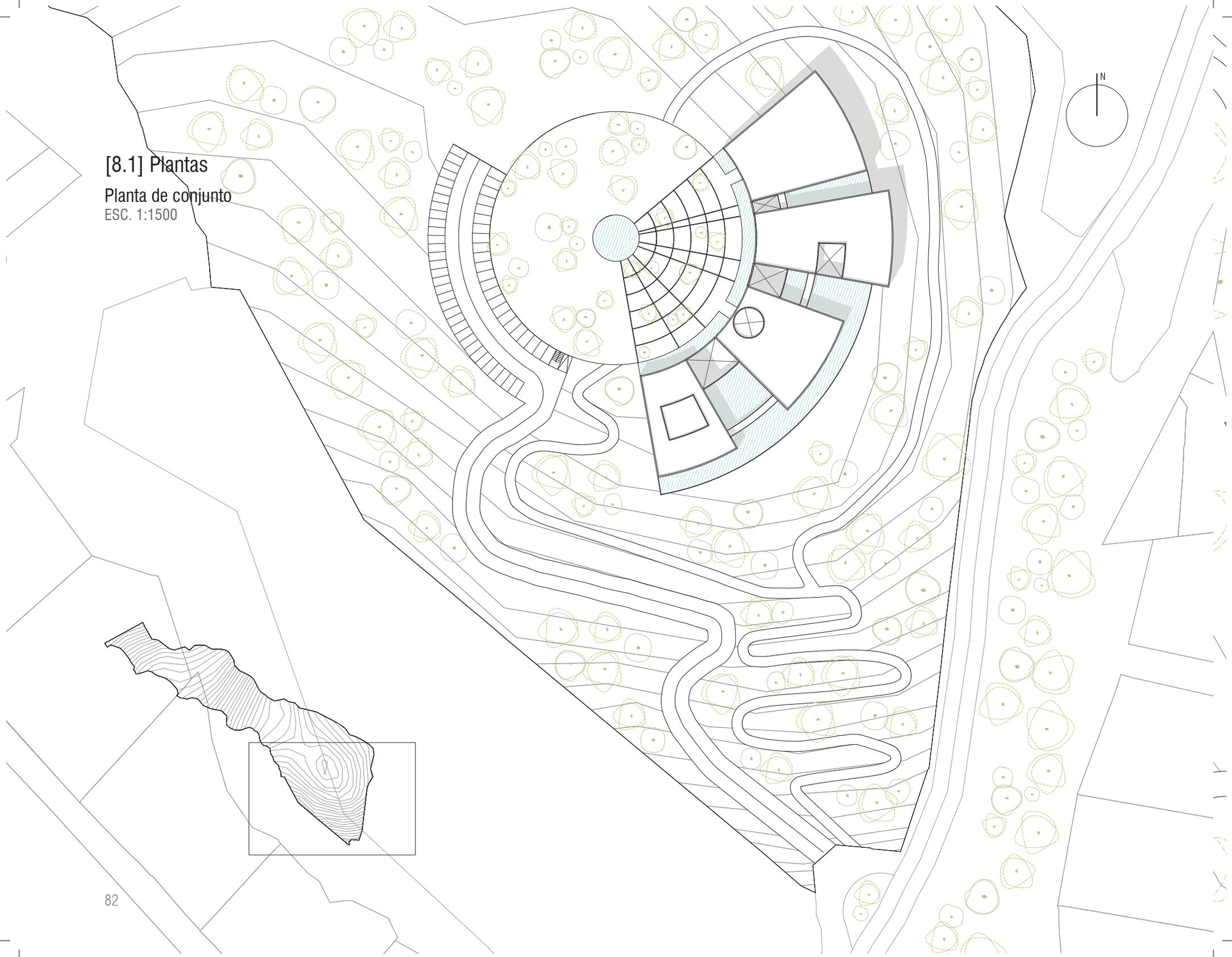
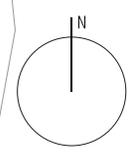


08

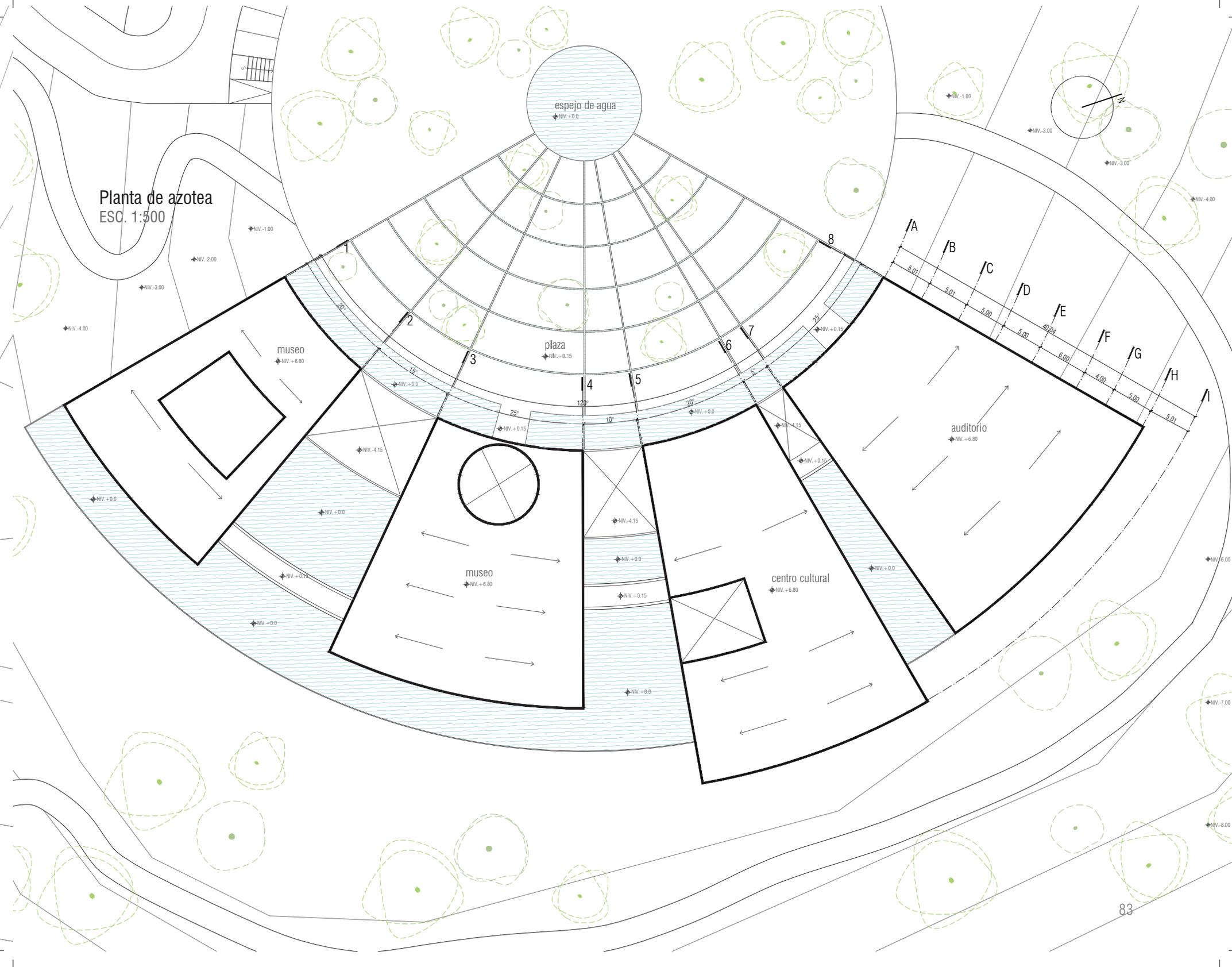
Proyecto arquitectónico

[8.1] Plantas

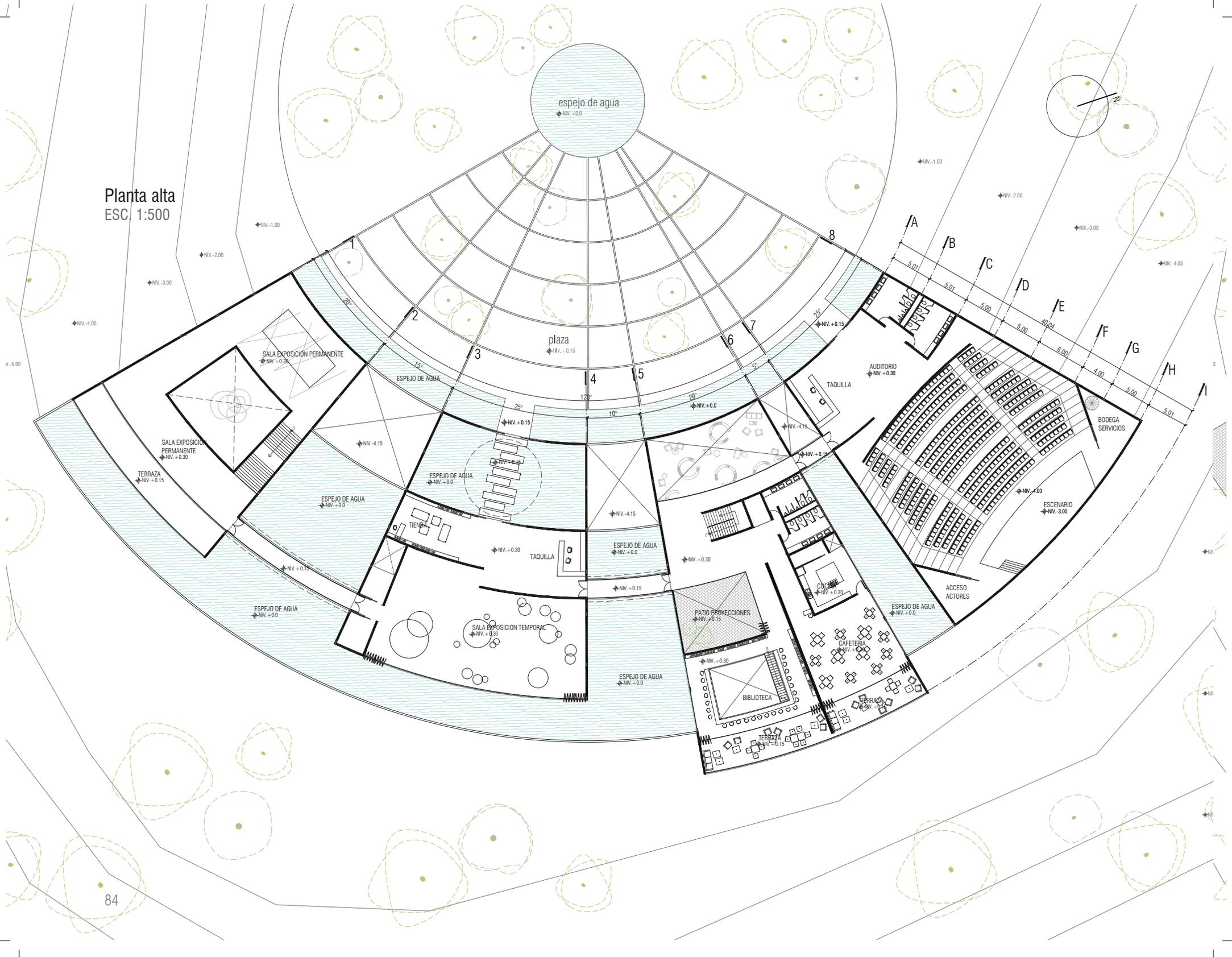
Planta de conjunto
ESC. 1:1500



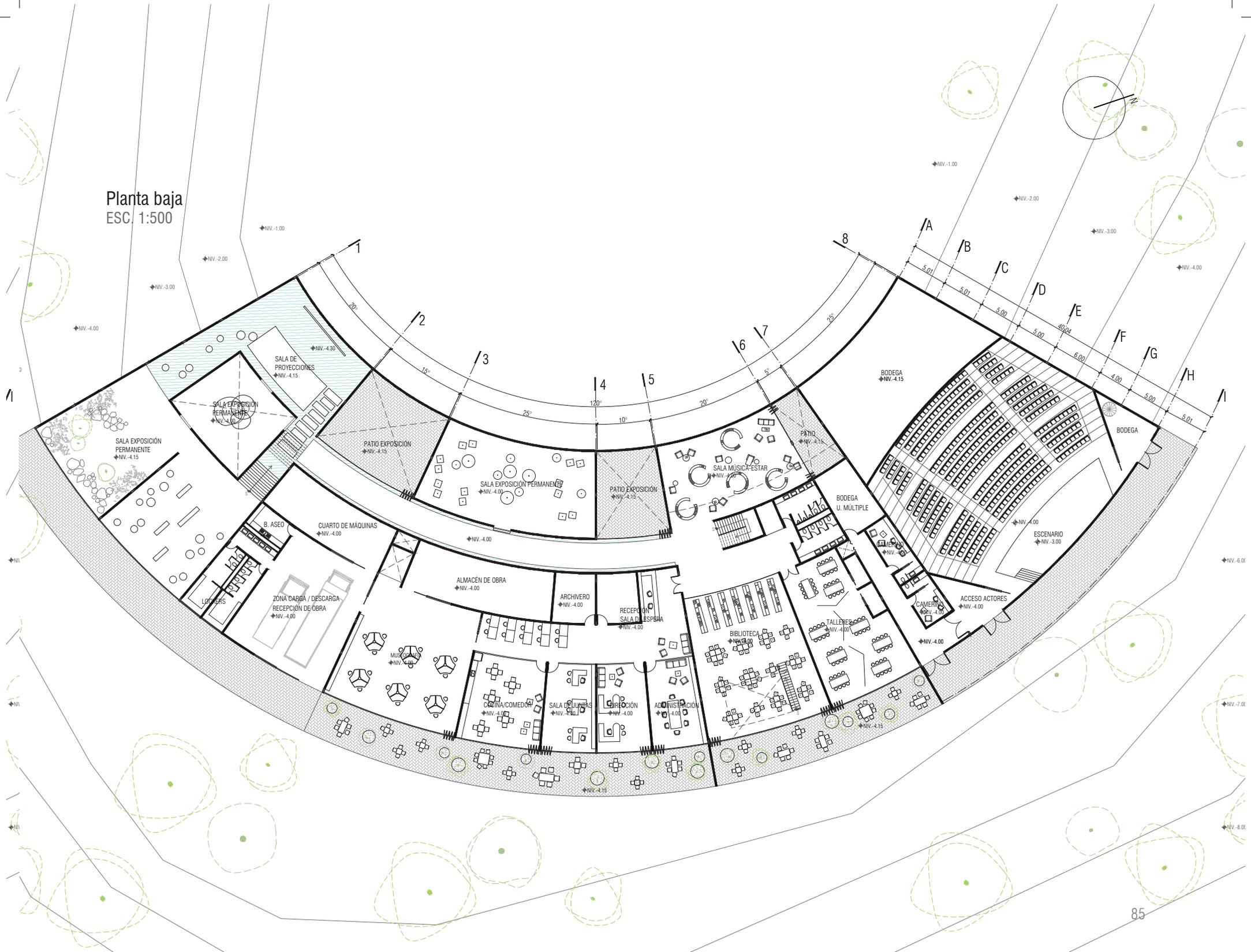
Planta de azotea
ESC. 1:500



Planta alta
ESC. 1:500

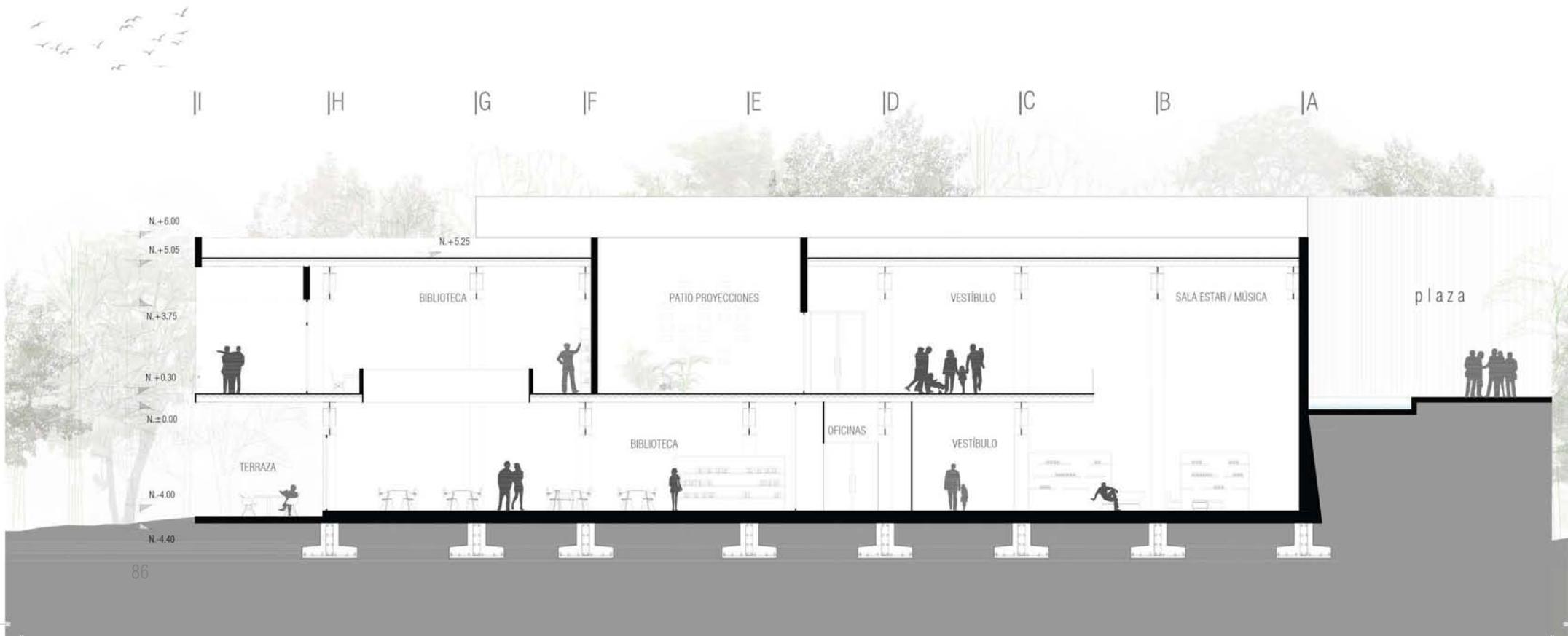


Planta baja
ESC. 1:500

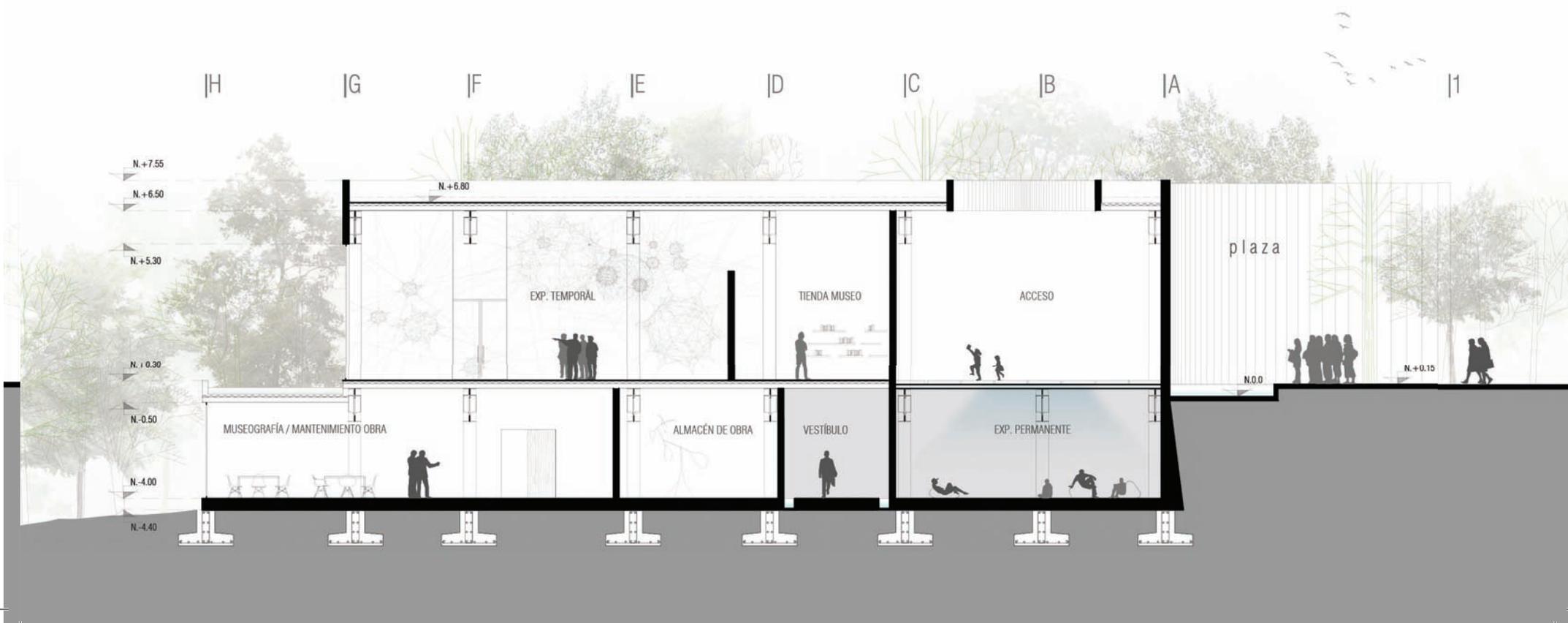
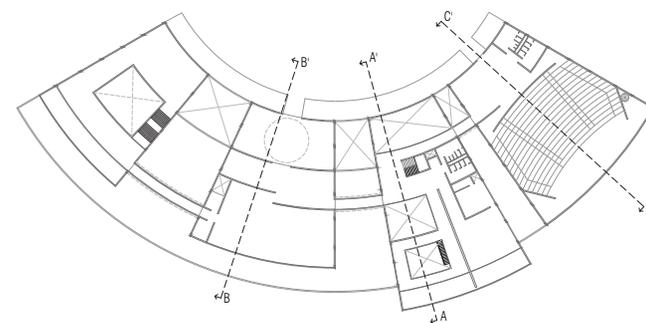


[8.2] Cortes

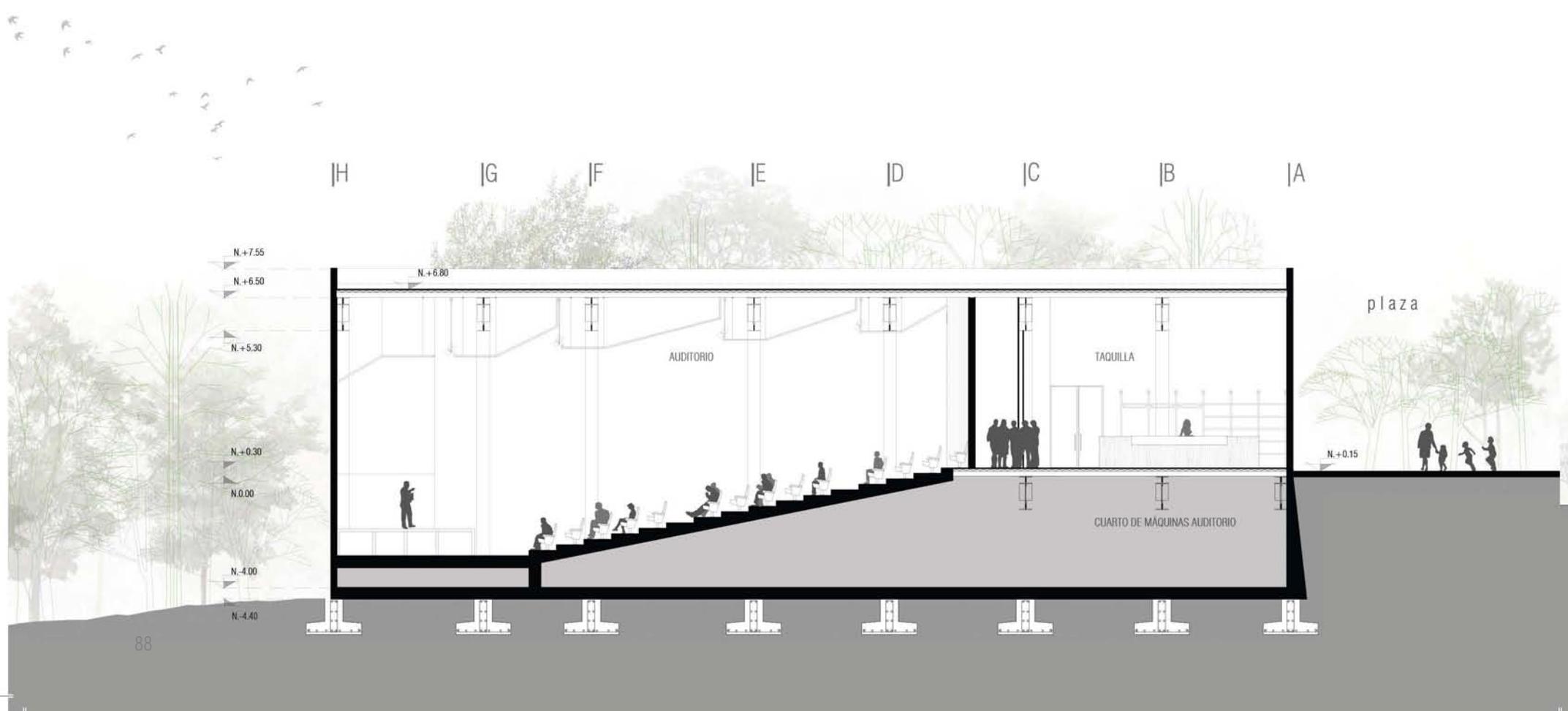
Corte A-A'
ESC. 1:400



Corte B-B'
ESC. 1:400



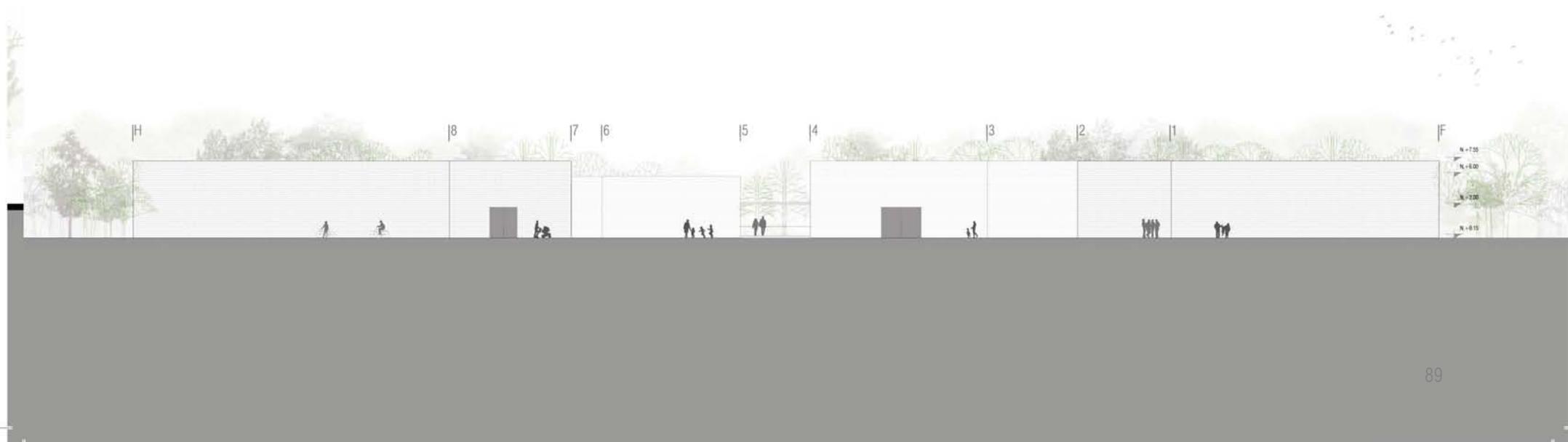
Corte C-C'
ESC. 1:400



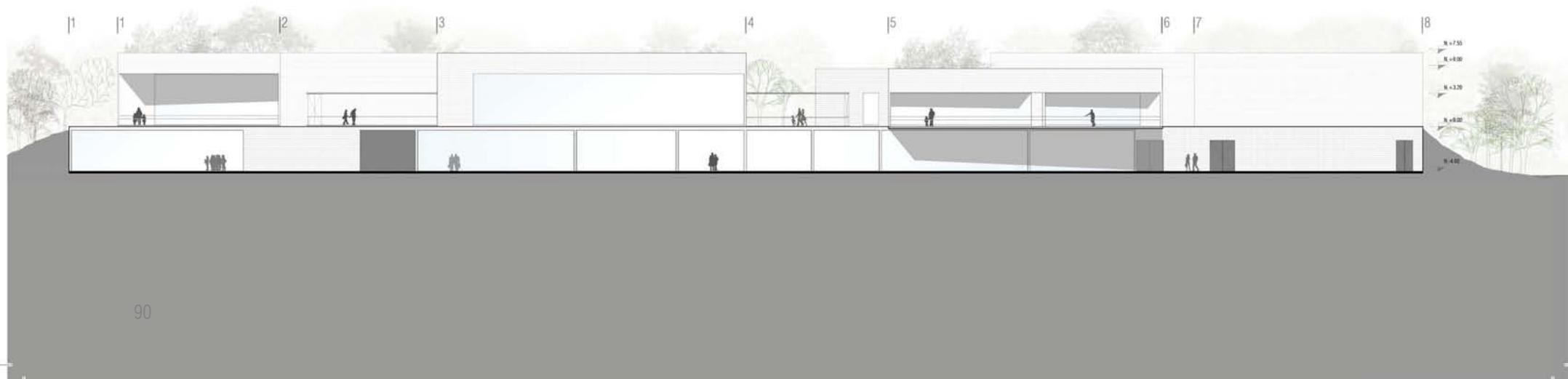
[8.3] Fachadas

Fachada nor-poniente

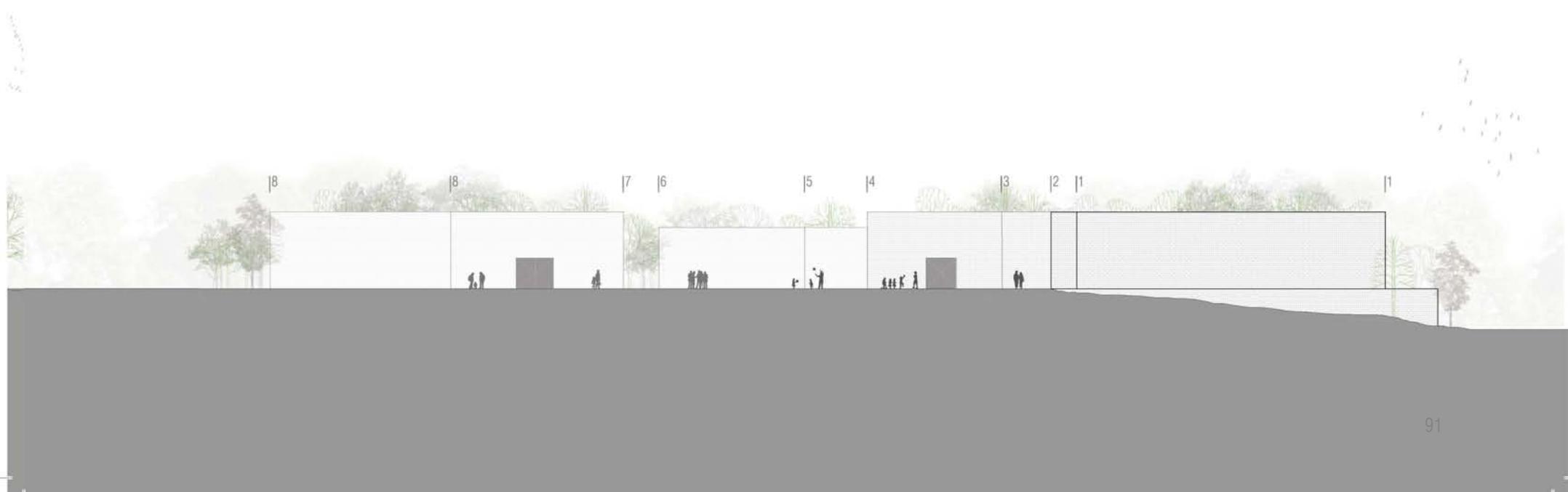
ESC. 1:500



Fachada sur-oriente
ESC. 1:500

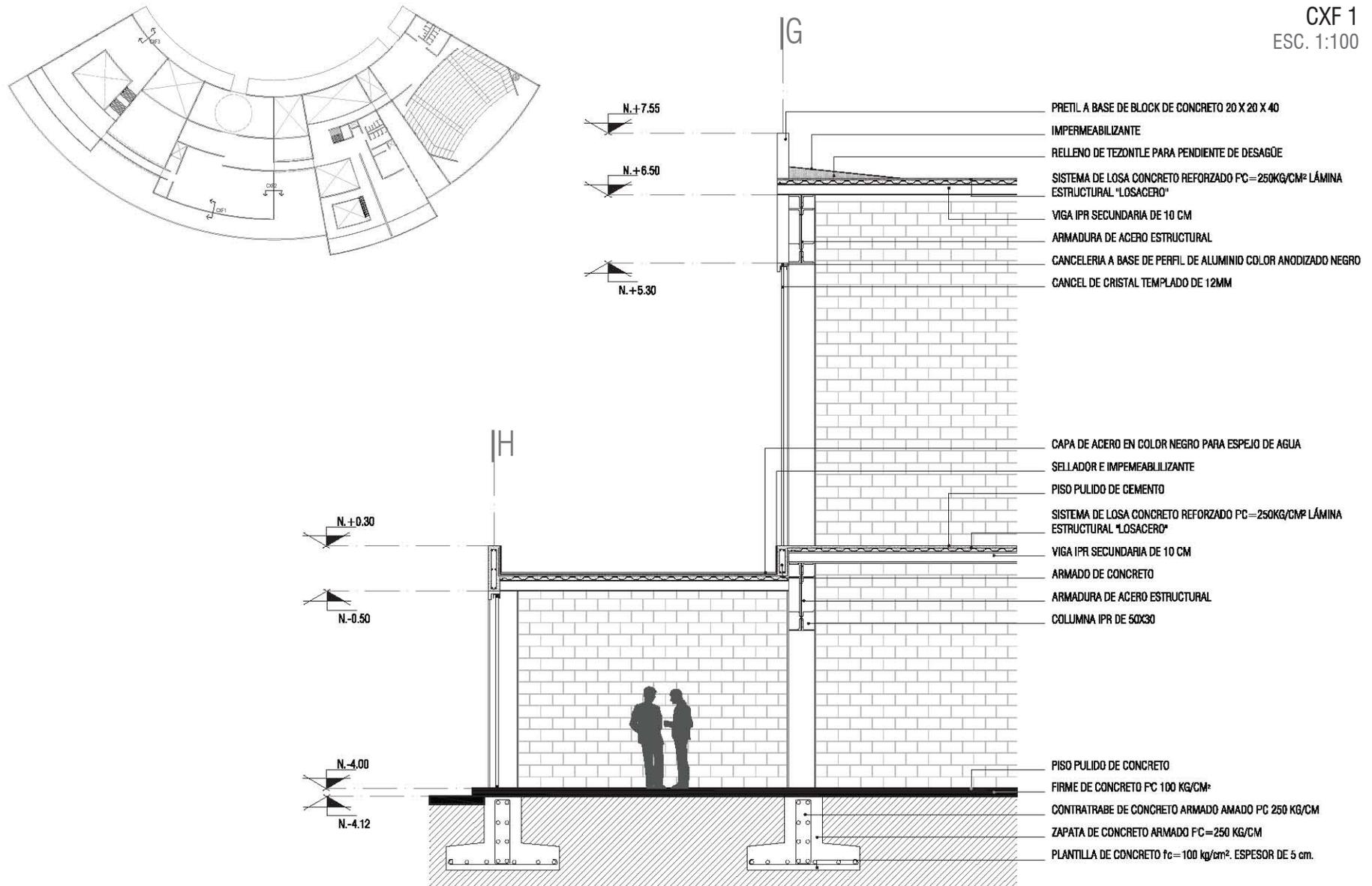


Fachada sur-poniente
ESC. 1:500

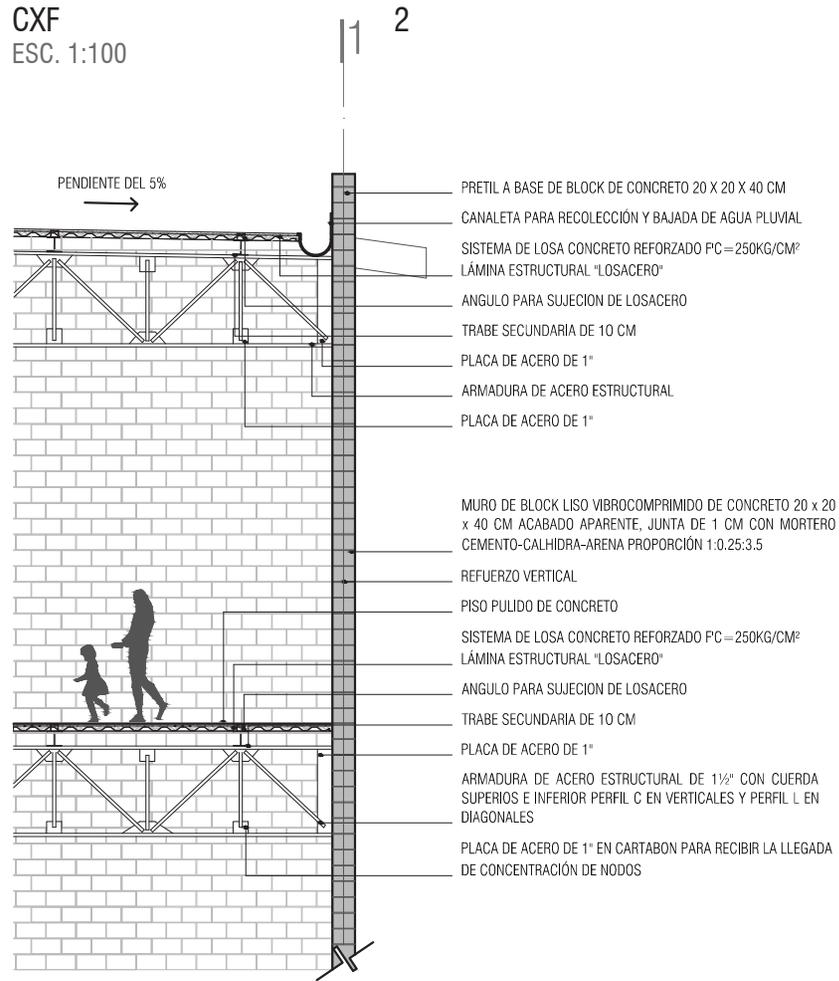


[8.4] Cortes por fachada

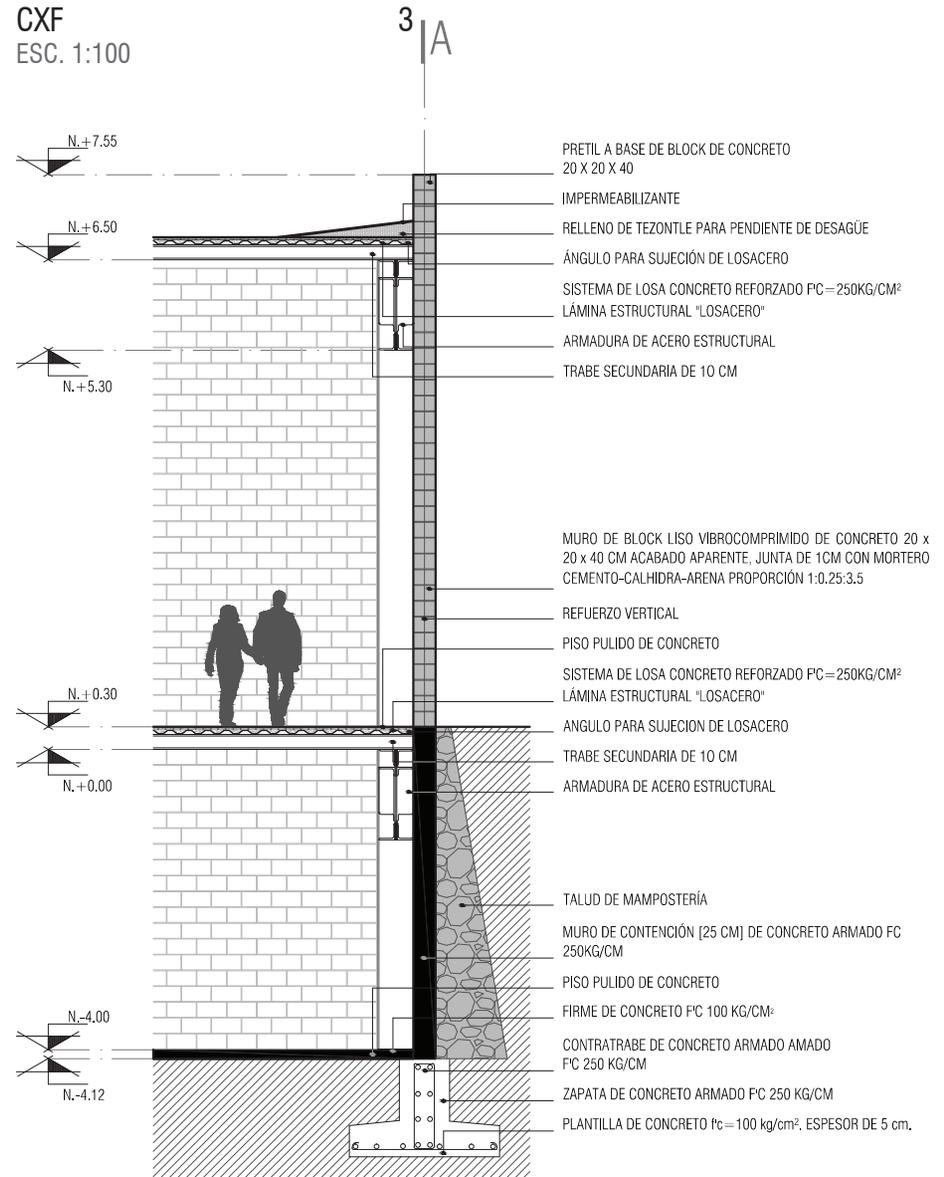
CXF 1
ESC. 1:100



CXF
ESC. 1:100



CXF
ESC. 1:100



[8.5] Renders





plaza principal, fachada poniente

espejo de agua exterior







[8.6] Materialidad: Bloques de concreto

Se utilizó el bloque de concreto como material principal debido a tres razones fundamentales. La primera es su modulación, un material limpio y ortogonal que da una apariencia estética pulcra y moderna. La segunda es debido a su significado e historia en la arquitectura mexicana, se ha convertido en un símbolo representante de la arquitectura nacional. Y la tercera es que puede fabricarse con materiales del lugar, lo que le da identidad y pertenencia a su entorno.

Ventajas

- + Calidad uniforme y garantizada.
- + Disponibilidad permanente en cualquier época del año.
- + Aislamiento térmico y acústico.
- + Sus medidas modulares evitan el desperdicio.
- + Mayor rendimiento en la mano de obra.
- + Permite introducir instalaciones sin ranurar.
- + Evita el uso de cimbra, ahogando castillos.
- + Reduce el uso de aire acondicionado debido a su masa térmica y las cámaras de aire.
- + Es un material sustentable, ya que puede fabricarse cerca de las construcciones y con materiales de la región.

Historia

A continuación se cuenta brevemente la historia de los bloques de concreto en México y su significado e importancia a través de los años.

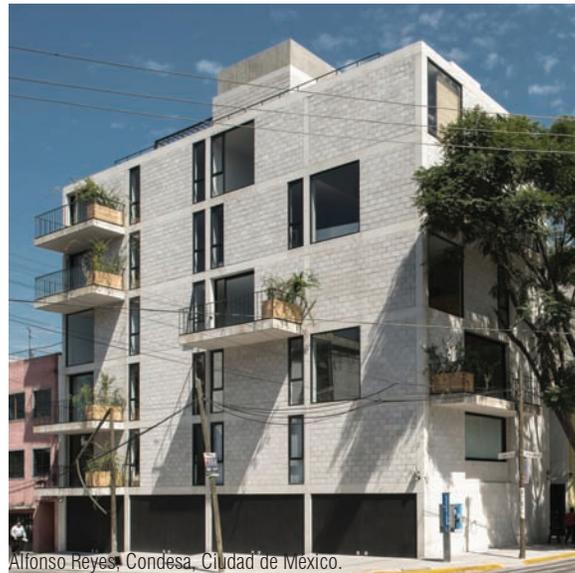
Primeros bloques de concreto en México (1880 to 1911)

El uso temprano y la proliferación de bloques de concreto se produjeron durante el reinado de Porfirio Díaz, el régimen de Díaz estableció las condiciones necesarias para el crecimiento de las empresas capitalistas y sentó las bases de la industria moderna en México. Durante el Porfiriato, el cemento Portland y el concreto se convirtieron en símbolos materiales del progreso moderno que ofrece el capitalismo extranjero en México.

La primera etapa en el desarrollo y el uso de bloques de con-



Autoconstrucción en Santa Fé, Ciudad de México.



Alfonso Reyes, Condesa, Ciudad de México.

creto en México comenzó cuando su precursor, el cemento Portland, se importó por primera vez alrededor de 1880. En 1905, Cementos Hidalgo en Nuevo León se convirtió en la primera planta en México para la fabricación de cemento Portland de calidad (Cementos Hidalgo sirvió el mercado de Monterrey, mientras que otras dos plantas exitosas en Hidalgo, Cruz Azul, que se inauguró en 1907, y la Tolteca, que abrió sus puertas en 1909, sirvió al mercado de la Ciudad de México).

La elite mexicana fue fuertemente influenciada por las tendencias y los bienes Europeos y americanos. Se señala que durante el Porfiriato el uso de la ornamentación en la arquitectura de un edificio simbolizaba el poder económico de los ocupantes. Como resultado, los bloques de concreto, versátiles, modernos y duraderos se convirtieron en un material de construcción popular entre la rica minoría.

El concreto y la construcción con bloques de concreto encajan en los lemas porfiristas de la modernización y el desarrollo, y proporcionaron un material moderno para las infraestructuras urbanas. Debido a los altos costos, sólo los más ricos podían permitirse el lujo de construir con este material.

Con el tiempo Porfirio Díaz fue obligado a renunciar en 1911 y el auge de la construcción disminuyó, los bloques de concreto habían ganado una reputación, no sólo como símbolos modernos y duraderos, sino como caros símbolos de la riqueza y un alto estatus social. Después de 1910, el uso de piedras artificiales y cemento Portland se redujo drásticamente debido a la inestabilidad creada por la Revolución Mexicana (1911-1920).

Concreto, Modernidad, y producción masiva de bloques de concreto (1923 to 1970s)

A partir de la década de 1920, una secesión de los ambiciosos programas de construcción se llevó a cabo por los regímenes posrevolucionarios de México. Además de los proyectos del gobierno, la población de la Ciudad de México comenzó a crecer rápidamente, las clases media y trabajadora

aumentaron en tamaño e influencia, y el país experimentó un renacimiento arquitectónico. Entre 1923 y 1962, la producción en masa y el uso de bloques de concreto comenzaron en las ciudades más grandes de México, y en particular, la Ciudad de México.

Entre 1920 y 1970, los bloques de concreto se convirtieron no sólo en el material de construcción predominante en México, sino en símbolos de la modernidad. Los cambios demográficos de México desde 1910 hasta 1970, sobre todo el crecimiento de la Ciudad de México, fueron mano a mano con la expansión de los bloques de concreto.

El precio para el cemento aún estaba “terriblemente caro” en 1924, pero la evolución de la industria mexicana de cemento Portland y el creciente número de plantas de cemento bajó el precio del cemento. Además de los bajos precios, el cemento se empieza a comercializar en masa.

Es difícil identificar las mayores influencias estilísticas de la arquitectura residencial posrevolucionaria. Sin embargo, tres ejemplos demuestran cómo los diferentes diseños de la casa pueden haber afectado a la demanda y el uso de bloques de concreto. El primer ejemplo proviene de un estilo importado de los Estados Unidos. En la década de 1920, en la Ciudad de México en un barrio residencial, más tarde llamado ‘Lomas de Chapultepec’, se construyeron casas coloniales españolas con bloques de concreto.

El segundo ejemplo que influyó en el uso de bloques de concreto fue inspirada por el arquitecto francés Le Corbusier y se conoce como moderno, funcionalista o arquitectura internacional. El estilo funcionalista se hizo popular en México a partir de la década de 1930, con la ciudad de México considerada como la meca funcionalista.

El tercer ejemplo de un estilo de vivienda es una forma popular de la arquitectura vernácula conocido como ranchito, que se originó en pequeños pueblos en Jalisco y Michoacán. Las casa ranchito fueron construidas originalmente con adobe; sin embargo, el material de construcción cambió gradualmente al ladrillo y más tarde a bloques de concreto.

Los agregados ligeros, ciudades medianas y viviendas auto-construidas (1970s to 2000)

Los tres factores más importantes en la difusión del uso de bloques de concreto en México entre los años 1970 y 2000 están relacionados con el proceso de urbanización. En primer lugar, la demanda de agregados ligeros en las ciudades más grandes extendió la tecnología de bloques. En segundo lugar, el rápido crecimiento de las ciudades medianas creó nuevos mercados y la demanda de materiales de construcción. Y tercero, las casas autoconstruidas, la forma predominante en la construcción en México desde la década de 1970, requería materiales baratos y fáciles de utilizar como lo son los bloques de concreto.

Acompañado al crecimiento horizontal masivo de la ciudad, fue una mayor demanda de servicios, infraestructura y materiales de construcción. Debido a la importancia del concreto en el entorno construido, la demanda de agregados era inmensa. Aunque los bloques de concreto representan sólo una forma de concreto, la enorme demanda para hacer concreto ayudó al desarrollo de la tecnología de bloques de concreto en todo el país.

Ubicado en el centro en el Cinturón Volcánico Mexicano, los constructores de Ciudad de México tenían acceso a una amplia variedad de agregados volcánicos naturales. De hecho, los materiales volcánicos fueron la forma predominante de material de construcción en la región desde la prehistoria. Alrededor de la ciudad de México, varios tipos de arenas, gravas y tepetates fueron extraídos y utilizados como agregados para la construcción de las crecientes metrópolis.

Hoy en día, las construcciones de bloques se encuentran en todo México, tanto en las zonas urbanas y rurales, climas tropicales y templados, tierras costeras y las tierras altas en la montaña.

Encontrar lo veráculo en lo moderno.

Los objetos ordinarios en el paisaje se vuelven tan familiares que su significado social y cultural se pasa por alto. Los

bloques de concreto y viviendas de bloque, aunque una parte integral del entorno construido en México, son ejemplos de este fenómeno. Su importancia en la cultura y la sociedad mexicana ha variado con el tiempo y con el lugar. Históricamente, el uso de bloques de concreto en México representaba el progreso moderno. Los bloques eran emblemáticos de una sociedad tratando de ser moderna. Durante el Porfiriato, por ejemplo, los bloques eran la personificación de moda de la riqueza y de un alto estatus social. Después de la revolución, los bloques y casas de bloques se asociaron con la creciente clase trabajadora y la clase media.

Como elementos clave de la construcción en el renacimiento arquitectónico de mediados del siglo XX, los bloques llegaron a simbolizar las modernas tecnologías y los materiales del nacionalismo mexicano. En las últimas décadas, las construcciones en bloque se han convertido en símbolos de la transición de la sociedad mexicana de las zonas rurales a las urbanas.

Durante más de 100 años, los bloques han sido producidos y utilizados en México. En ese lapso, ha habido muchos cambios, entre ellos: las clases sociales a través de bloques; la representación de bloques; la cantidad y la calidad de los bloques producidos; los agregados utilizados en los bloques; los centros de demanda; y la relación que tienen los bloques con el entorno construido.

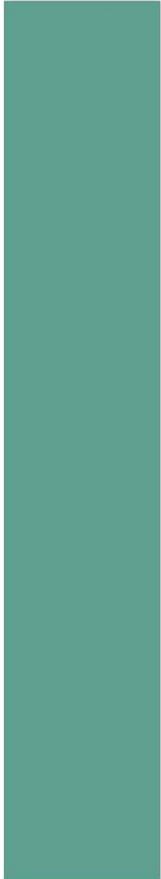
Hoy en día, los paisajes de bloques de concreto son una acumulación de esa historia. También es representante de la sociedad mexicana contemporánea, sus disparidades económicas y realidades sociales a menudo no conocidas. Las construcciones de bloques en las zonas urbanas y rurales de México son expresiones de valores culturales, comportamientos sociales, las desigualdades de clase, y las acciones individuales e identidades.²³

²³ JOSEPH FRY, Matthew "Construction Materials and Landscape Change: Blocks, Pits, and Aggregates in Central Veracruz, Mexico", 1ª Edición, University of Texas at Austin, 2008.

Fuente: Fotografías obtenidas de internet.



La Tallera Siqueiros, Cuernavaca, Morelos.



09

Conclusión y Bibliografía

[9.1] Conclusión

Comencé esta tesis cuestionándome a cerca del agua y las barrancas en la ciudad de Cuernavaca, la problemática clara sobre su desaparición, desperdicio y contaminación, las terribles implicaciones ambientales que esto provoca y las repercusiones que tiene en nuestras vidas. Es esencial preservar y contar con áreas naturales y culturales, ya que estas elevan la calidad de vida y mejoran las condiciones humanas y urbanas. Esta tesis propone una alternativa para crear conciencia sobre la importancia de las barrancas en nuestro territorio, historia y ecosistemas, en actividades de recreación y ecoturismo, así mismo como el cuidado y valoración del agua, un recurso vital no renovable.

En Cuernavaca la anulación de los servicios ambientales proporcionados por las barrancas, derivado de su apropiación y destrucción, es un problema que debe ser solucionado desde una perspectiva multidisciplinaria, que permita una interacción hombre-entorno natural, que minimice los efectos negativos al medio ambiente, y que a su vez optimice los satisfactores de las necesidades propias de una ciudad. El municipio, a pesar del enorme deterioro ambiental que ha tenido, aún conserva una gran riqueza en biodiversidad y recursos naturales, que es necesario proteger, restaurar y manejar adecuadamente.

Cuernavaca una ciudad carente de lugares que enriquezcan al hombre y su relación con el medio ambiente. Cada vez más la ciudad pierde su identidad como territorio accidentado, estos problemas suceden debido a que, uno la sociedad deja de apreciar las cualidades naturales que los benefician y con el crecimiento de la metrópoli dan prioridad al desarrollo urbano y dejan en segundo plano al entorno natural, y dos la traza de la ciudad con sus vialidades, puentes y construcciones no responden a la fisiografía e hidrografía de la ciudad, pierden la noción sobre el territorio donde están construyendo y no son conscientes de las características específicas del territorio.

No se cuenta con suficientes lugares para recreación y dispersión, tanto para los habitantes como para los visitantes de Cuernavaca, por lo que la calidad de vida en este ámbito es bajo. Otra deficiencia es el desaprovechamiento de las barrancas como áreas de esparcimiento o ecoturismo, si se utilizaran podrían generar la salvaguarda de las mismas, así como una mejor economía y atracción de turismo local y nacional. Son problemas que deben ser resueltos al integrar estos espacios naturales existentes a la vida moderna y generar lugares públicos y áreas verdes que se disfruten y por lo tanto eleven la calidad de vida.

Estos fundamentos sustentan el proyecto del museo del agua, la importancia de la creación de un lugar que apoye a estas causas. El museo del agua es un lugar que necesita a la ciudad, ya que proveerá a Cuernavaca de un espacio público de conservación y reserva ecológica, el cual se pueda aprovechar y enseñe el respeto y la preservación para el beneficio de la comunidad. La intención del museo es incitar a la estimación del agua y las barrancas por parte de los ciudadanos a través de crear conciencia, que impacte en las futuras acciones de la gente para cuidar, apreciar y resguardar una de las mayores bellezas naturales y atractivos turísticos de Cuernavaca, su flora y fauna regional y los ecosistemas, así como aprovechar el área para el desarrollo y fomento de diversas actividades productivas, recreativas y turísticas, y evitar que el crecimiento de la mancha urbana continúe avanzando hacia las áreas naturales de Cuernavaca.

El hacer un museo me dejó el aprendizaje de lo que podemos llegar a transmitir a través de un espacio arquitectónico, influenciar o conmover a la gente, reglarles experiencias únicas y educativas. Se diseñó un museo que alberga exposiciones fijas e itinerantes, las cuales contienen un programa didáctico que busca promover el cuidado del agua y las barrancas a través de exposiciones y espacios que sensibilicen a los usua-

rios con los elementos naturales. Combinar la arquitectura con la museografía para lograr un resultado más contundente y un programa íntegro.

Desde antes de comenzar esta investigación puede reflexionar acerca de la problemática y la desconexión que tenemos con nuestro territorio y la poca consideración hacia el patrimonio natural y el entorno, es por esto que surge la necesidad de investigar y aportar una propuesta para la solución del problema. Es aquí donde nos damos cuenta de nuestra gran responsabilidad como arquitectos, que podemos ayudar a generar un cambio al proyectar ambientes únicos y espacios dignos para la comunidad, que contribuyan a mejorar su condición. La arquitectura es fundamental en la vida humana, por lo que tenemos que ser conscientes que cualquier cosa que hagamos tendrá consecuencias y repercusiones, debemos absorber lo que vemos a nuestro alrededor, lo que existe, y luego utilizar ese conocimiento, junto con el pensamiento contemporáneo para interpretar lo que se necesita.

A mi parecer y de acuerdo a mis conocimientos creo que esta propuesta arquitectónica contribuirá a solucionar o al menos mejorar la situación actual de la ciudad. Es una propuesta que beneficia a la comunidad y por ende la gente reaccionará ante su cuidado y protección. Debemos preservar el agua y las barrancas ya que son las cualidades que caracterizan a Cuernavaca, proteger lo que enriquece nuestra vida y salvaguardarlo para las generaciones futuras. La experiencia de concluir este proyecto me marcó y me hizo repensar en el que hacer de un arquitecto, nuestro compromiso con la sociedad y con el entorno.

[9.2] Bibliografía

Libros.

- + ALVAREZ ALVAREZ, Darío “El Jardín en la Arquitectura del Siglo XX”, 1º Edición, Editorial Reverté, Barcelona, 2007.
- + AYUNTAMIENTO DE CUERNAVACA-UAEM 2006. Ordenamiento Ecológico y Territorial de Cuernavaca.
- + ERNST Neufert, El arte de proyectar en arquitectura, Gustavo Gili, Barcelona, 1997
- + ESTRADA, A. 1997. Cuernavaca y sus Barrancas. México. Ayuntamiento Constitucional de Cuernavaca.
- + JOSEPH FRY, Matthew “Construction Materials and Landscape Change: Blocks, Pits, and Aggregates in Central Veracruz, Mexico”, 1º Edición, University of Texas at Austin, 2008.
- + PLAZOLA CISNEROS, Alfredo. Enciclopedia de Arquitectura Vol. 8. México: Editorial Limusa S.A. De C.V., 2002

Revistas.

- + FRANCESCHINI, Alessandro. “Agua y arquitectura” 2008. L' Ecco delle dolmiti, No. 5

Internet.

- + www.inegi.com/cuernavaca
- + <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM17morelos/municipios/17007a.html>
- + <http://fundaciondoster.org/conservacion/bosques-y-barrancas-de-cuernavaca/>
- + http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_03/ponencias/0036-F.pdf
- + http://www.cuernavaca.gob.mx/transparencia/documentos/otros/plan_desarrollo_urbano.pdf
- + http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/pon_barranca_cuernavaca.pdf