



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS
DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA



TESIS

Para obtener el título de arquitecto presenta

Gloria Mariana Ferreyra Murillo

Zoológico virtual interactivo en Morelia

Asesor

M. Jorge Humberto Flores Romero

Sinodales

Dra. Claudia Rodríguez Espinosa

Dra. Emma Paredes Camarillo

Octubre, 2015

Morelia, Michoacán, México

“Y los niños ¿dónde verán un elefante, entonces?”

Éste es un ejemplo para explicar que en los zoos actuales los niños no pueden ver la realidad de los animales salvajes. En los zoos convencionales los niños no ven elefantes, ven un cuerpo de elefante que no tiene comportamiento de elefante: no se mueve en grandes manadas, ni camina cuarenta kilómetros al día, ni como el ochenta por ciento del tiempo que pasa despierto, no hace rituales funerarios, ni ejercita el modelo matriarcal de aprendizaje”

Gustavo Lozano

AGRADECIMIENTOS

Mamá, porque simplemente sin tu cariño tan inmenso no hubiera llegado hasta aquí, gracias por ser lo que eres y hacerme lo que soy.

Papá, por tu fortaleza, por enseñarme a dar siempre lo mejor de mí, y porque me has dado todo, de tantas maneras distintas.

Diego, por tus consejos, tu ejemplo y por ser uno de mis pilares más importantes, desde siempre.

Fito, mi compañero de desvelos y mis risas de madrugada. Gracias por disfrutar y sufrir conmigo esta aventura, nos esperan muchas más. Y gracias también a tu familia, que desde siempre me recibió con los brazos abiertos.

Gloria, porque empezamos esto juntas y así lo terminamos, gracias por tu amistad tan incondicional y por todos los momentos compartidos.

A mi asesor, por creer en esta idea y porque su visión enriqueció al proyecto de manera colosal.

A mis sinodales, admiración y respeto total, gracias por sus aportaciones y su paciencia.

A mi padrino Jorge Ferreira Esquivias, el culpable de que emprendiera este camino, tu ejemplo me motiva a ser cada día mejor.

A mi familia y amigos, por su compañía, consejos y apoyo.

Miranda, porque eres y siempre serás, te mando un abrazo de perro hasta el cielo.

CONTENIDO

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
1 CONSTRUCCIÓN DEL ENFOQUE TEÓRICO.....	8
1.1 Definición del tema.....	8
1.2 Referentes evolutivos del tema	9
1.3 Los zoológicos, un problema complejo	17
1.4 Visión del promotor del proyecto	26
1.5 Zoológico virtual, tipología de vanguardia	28
2 ANÁLISIS DE DETERMINANTES CONTEXTUALES	31
2.1 Construcción histórica del lugar	31
2.2 Análisis estadístico de la población a atender	34
2.3 Aspectos económicos relacionados con el proyecto.....	35
3 ANÁLISIS DE DETERMINANTES MEDIO AMBIENTALES.....	39
3.1 Localización.....	39
3.2 Afectaciones Físicas Existentes	42
3.3 Climatología.....	46
3.4 Vegetación y fauna	50
4 ANÁLISIS DE DETERMINANTES URBANAS	56
4.1 Equipamiento Urbano.....	56
4.2 Infraestructura Urbana	58
4.3 Imagen Urbana.....	59
4.4 Vialidades Principales.....	61
4.5 Problemática Urbana Vinculada con el Proyecto.....	62
5 ANÁLISIS DE DETERMINANTES FUNCIONALES.....	65
5.1 Análisis de Sistemas Arquitectónicos Análogos	65

5.2	Análisis del Perfil de Usuarios.....	73
5.3	Análisis programático	75
5.5	Análisis gráfico y fotográfico del terreno.....	77
6 	ANÁLISIS DE INTERFASE PROYECTIVA	81
6.1	Argumento compositivo.....	83
6.2	Integración urbana.....	90
6.3	Cualidades especiales.....	96
6.4	Estrategias.....	104
6.5	Emplazamientos, soportes y pieles.....	110
6.6	Imagen del proyecto.....	126
6.7	Costos paramétricos.....	128
	CONCLUSIONES	130
	BIBLIOGRAFÍA	126
	Medios Impresos	132
	Medios electrónicos	133

RESUMEN

Este trabajo presenta la propuesta de un Zoológico Virtual Interactivo en la ciudad de Morelia, respondiendo a la demanda de un recinto educativo que fomente la conciencia ambiental y muestre a los visitantes la conducta natural de la vida salvaje, sin la necesidad de contar con ejemplares animales. Esto representa un cambio drástico en la manera de concebir los zoológicos, dando un brinco a una tipología actual para aprovechar los avances tecnológicos de hoy en día.

El documento analiza los antecedentes históricos de la problemática hasta llegar a su situación actual, se presentan los fundamentos científicos que justifican a la propuesta, así como también el análisis de las determinantes que definen al proyecto, es decir, las contextuales, medio ambientales, urbanas, funcionales.

Posteriormente se presenta la respuesta arquitectónica lograda y los componentes proyectuales desarrollados para el correcto funcionamiento del edificio.

Palabras clave: Zoológico, tecnología, interactivo, humedal, ecosistemas.

ABSTRACT

This work presents the scheme of a Virtual Interactive Zoo in Morelia, responding to the need for an educational enclosure, to foment environmental awareness and disclose the natural behaviour of the wild life to the visitor, with no need of animals in captivity. This represents a drastic change on the way we conceive the zoos, giving a shift to the current typology, for taking advantage of technological innovations.

The document analyzes the historical background of the issue and today's situation. Scientific fundamentals are presented to sustain the project, as well as the review of determinative factors, such as contextual requirements, environmental, urban and functional conditions.

Later, the architectural response is exposed, with all the constructive components for its proper performance.

Key words: Zoo, technology, interactive, wetland, ecosystems.

INTRODUCCIÓN

Los parques zoológicos han sido parte de nuestras ciudades desde tiempos remotos, en los que los gobernantes de las civilizaciones antiguas poseían bastas colecciones de animales salvajes que mantenían en cautiverio como símbolo de poder y estatus social. A lo largo del tiempo estas colecciones se han ido transformando en recintos que con fines educativos y de recreación siguen privando a las especies de su libertad, causando en estas daños significativos a nivel físico y psicológico.

Es por esto que surge la necesidad de modernizar los zoológicos convencionales, y hoy en día se cuenta con los avances tecnológicos que un edificio de esta naturaleza requiere, el zoológico virtual interactivo responde a esta necesidad. Se trata de un recinto en el cual se exhibirán las características y comportamientos naturales de animales salvajes, por medio de tecnologías que permitan al visitante tener la sensación de estar inmerso en un mundo diferente al real, fomentando interacción continua con el edificio.

El principal objetivo de este trabajo es generar una propuesta arquitectónica ubicada en Morelia, que logre satisfacer la necesidad social de aprendizaje sobre la vida silvestre y que al mismo tiempo busque el bienestar de los animales que la componen.

El zoológico virtual interactivo propone eliminar el uso de animales para fines didácticos y recreativos, se pretende que a largo plazo los zoológicos virtuales reemplacen a los convencionales, pues actualmente se cuenta con las tecnologías necesarias para optimizar los métodos de aprendizaje sobre el mundo animal, volviéndolo una experiencia más interactiva y sobre todo más considerada con la vida y la libertad que todos los animales merecen.

OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es generar una propuesta arquitectónica ubicada en Morelia, que logre satisfacer la necesidad social de aprendizaje sobre la vida silvestre y que al mismo tiempo busque el bienestar de los animales que la componen.

El zoológico virtual interactivo propone eliminar el uso de animales para fines didácticos y recreativos, se pretende que a largo plazo los zoológicos virtuales reemplacen a los convencionales, pues actualmente se cuenta con las tecnologías necesarias para optimizar los métodos de aprendizaje sobre el mundo animal, volviéndolo una experiencia más interactiva y sobre todo más considerada con la vida y la libertad que todos los animales merecen.

Objetivos particulares

- Conocer ampliamente las deficiencias e irregularidades de los zoológicos actuales, especialmente el de la ciudad de Morelia, para así reforzar la justificación de la existencia de un zoológico virtual interactivo.
- Recuperar el humedal ubicado en la colonia La Soledad II, en Morelia.
- Proyectar el primer zoológico virtual interactivo en Morelia, e incluso en México.
- Demostrar a la sociedad en general que hay alternativas más convenientes que los zoológicos actuales, a través de la elaboración de un proyecto que respete la vida silvestre y a la vez contribuya con la educación ambiental de manera dinámica y entretenida.
- Generar conciencia ambiental aprovechando todos los medios tecnológicos con los que contamos actualmente.
- Explorar los nuevos avances tecnológicos, así como su grado de aplicación en la disciplina arquitectónica y cómo crear los espacios adecuados para implementarlos en una edificación.
- Realizar una aportación innovadora al campo de la arquitectura.



Llegada de oso polar a Zoológico de Chapultepec.

Fuente: Zócalo.com



CONSTRUCCIÓN DEL ENFOQUE TEÓRICO

1 | CONSTRUCCIÓN DEL ENFOQUE TEÓRICO

1.1 Definición del tema

Para entender el tema Zoológico Virtual Interactivo hay que definir las tres palabras claves que lo conforman.

Primeramente, un *zoológico* se entiende como el inmueble en que se exhiben animales dentro de recintos expuestos al público, en los que también pueden ser criados.¹

El concepto de *virtual* se refiere a lo que tiene existencia aparente, opuesta a lo real o físico. Realidad construida mediante sistemas o formatos digitales que permiten al usuario tener la sensación de estar inmerso en un mundo diferente al real.²

Un sistema es *interactivo* cuando permite un diálogo continuo entre el usuario y la aplicación, respondiendo ésta a las órdenes de aquel.³

Con las definiciones anteriores podemos concluir que el zoológico virtual interactivo se trata de un edificio que cumplirá con las funciones principales de un zoológico convencional, como mostrar a los comportamientos y necesidades de los animales salvajes, permitiendo a los visitantes aprender sobre la vida silvestre sin la necesidad de mantener ejemplares en cautiverio.

Pertenece al género educativo, ya que en él se realizarán actividades que contribuirán a difundir y propagar conocimiento a la sociedad.⁴ La tipología base es la de museo interactivo, estos son espacios que estimulan el aprendizaje a través del juego y la experimentación. Fomentan la creatividad y el conocimiento hacia temas como la ciencia, la tecnología, el arte, la naturaleza y el cuidado del medio ambiente.

El proyecto está enfocado principalmente a niños y jóvenes, pues uno de sus objetivos es promover la conciencia ambiental en las nuevas generaciones, sin embargo se atenderá a personas de cualquier edad.

Así mismo, estará constituido por varias salas en las que se hará uso de tecnologías como realidad aumentada, proyección 3D, realidad virtual e imagen envolvente para mostrar de manera clara, realista e interactiva la vida de la fauna salvaje. Además de esto, el inmueble contará con áreas verdes y de esparcimiento, así como administrativas y de servicio.

¹ Palucho, A. (2005), p. 45

² Diccionario de la Lengua Española (2014)

³ Lamarca Lapuente, M. J. (2013)

⁴ Ochoa, M. (2008 p. 12)

1.2 Referentes evolutivos del tema

De las colecciones privadas a los zoológicos modernos

Los primeros parques zoológicos surgen en las civilizaciones antiguas, sobresaliendo lugares como Mesopotamia, Egipto, Roma y China. Se trataban de colecciones privadas de animales salvajes, como demostración de poder y riqueza de sus poseedores, que usualmente eran reyes o gobernantes. Estas colecciones se enriquecían gracias a las especies que aportaban los exploradores y conquistadores de dichos imperios.

Algunos de los ejemplos más importantes de estos parques son el “Jardín de la Aclimatación”, de la reina Hatsheptuf de Egipto, el “Jardín de la inteligencia” del emperador chino Wen Wang e incluso la “Casa de las fieras” del emperador azteca Moctezuma, siendo el primer antecedente de zoológico conocido en América.



Fig 1. Casa de las fieras de Moctezuma (Fuente: algarabía.com)

Las colecciones animales durante los s. XVII y XIX, fueron conocidas como Ménagerie, que eran los zoológicos privados de los reyes Europeos. En este sentido, el primer antecedente es “La ménagerie royale de Versailles”, una casa de fieras concebida por Luis Le Vau para Luis XIV e inaugurada en 1664 en Versailles, que tres décadas después reinstaló sus animales en un nuevo recinto llamado “Jardín de las plantas”, en París.

El zoológico de Viena fue el primer zoológico moderno, inaugurado en 1765. Sin embargo en América, el más antiguo es el Central Park Zoo en Nueva York, abierto al público en 1864.

En el caso de México, el Zoológico de Chapultepec ubicado en el Distrito Federal fue el primer parque zoológico moderno, fundado en 1923.⁵

⁵ Plazola, A. (1960, p. 572)



Fig 2. Antiguo recinto de los leones en el Zoológico de Chapultepec (Fuente: Excélsior)

La ciudad de Morelia cuenta con el Zoológico Benito Juárez desde su fundación en 1970, este comenzó como un parque sin animales hasta que se tuvo la iniciativa de exhibir ciertas especies locales, se comenzaron a recibir animales del zoológico de Chapultepec y poco a poco el proyecto creció hasta recibir el apoyo económico del gobierno del Estado y consolidarse como uno de los zoológicos más grandes de México en aquella época. Es claro que el concepto de zoológico, así como las condiciones en las que los animales los habitan, han evolucionado bastante a lo largo de los siglos, adaptándose a las necesidades de la sociedad. Y aunque puede considerarse que los zoológicos modernos dan un mejor trato a las especies que el que se les brindaba en las colecciones antiguas, actualmente los animales salvajes siguen encerrados en espacios que ni mucho menos satisfacen su necesidad vital de libertad, frustrando así el interés de vivir una vida plena. En esto radica la importancia de este proyecto, es el siguiente paso en la evolución de los zoológicos. Un edificio que responde a las necesidades de la sociedad actual.



*Primate en cautiverio.
Fuente: Traslasmrejas.com*

La situación actual de los zoológicos

Hoy en día numerosos grupos animalistas y la sociedad en general demandan una alternativa a los zoológicos, debido a que realmente es muy difícil recrear con éxito el hábitat natural de los animales y satisfacer todas sus necesidades en cautiverio, ninguna jaula es lo suficientemente grande.

Uno de los casos más desgarradores es el del Zoológico de Barcelona, dado que en el año 2012 la asociación Animalista Libera y la fundación Franz Weber revelaron en rueda de prensa videos e imágenes de las instalaciones interiores ubicadas en el subsuelo del parque, jaulas oscuras, húmedas y frías donde todo es concreto, rejas y literas metálicas corroídas por el óxido, en las que además se les administran drogas para mantenerlos calmados.

Enclaustrados en los sótanos la mayor parte de su vida, sólo salen a las instalaciones exteriores cuando el zoológico está abierto al público, aunque algunos incluso no salen jamás, pues nunca se les ha visto en el exterior.⁶ Y esta no es la primera atrocidad que se da a conocer respecto a este zoológico, se suman a esta numerosos decesos animales bajo circunstancias sospechosas, escapes de ejemplares, partos prematuros en varias especies y ataques a visitantes debido a falta de seguridad en los recintos.



Fig 3. Primate en el sótano del zoológico de Barcelona (Fuente: Libera ONG)

⁶ Navarro, M. (2012)



Fig 4. Jaulas del sótano en el zoológico de Barcelona (Fuente: Libera ONG)

Otra prueba de las contradicciones éticas de los zoológicos fue el caso de la jirafa Marius, en el zoológico de Copenhague. Sacrificada en febrero de 2014, a sus dos años de edad y sin presentar ningún problema de salud, con el único motivo de evitar la endogamia, o reproducción entre parientes cercanos. Sin embargo, se conoció que descartaron la oferta que presentaron por lo menos dos zoológicos para trasladarlo, además de un ofrecimiento de una institución privada que pretendía comprar a Marius por una cifra cercana a los 580 mil dólares.

A pesar de las opciones para salvar la vida de la jirafa, esta fue sacrificada, descuartizada y entregada como alimento a los leones de dicho zoológico, todo esto ante la mirada de decenas de visitantes, entre ellos niños.⁷

Sacrificios del mismo tipo se llevan a cabo con regularidad en varios países con la aprobación de la Asociación de Zoológicos y Acuarios.

⁷ *National Geographic*, (2014)



Fig 5. Sacrificio de la jirafa Marius en Copenhague (Fuente: National Geographic)

Asimismo, un aspecto importante a considerar es la falta de preparación que tienen los zoológicos para las situaciones de emergencia, ante desastres naturales como inundaciones, incendios o huracanes, los animales suelen ser abandonados a su suerte. Cuando incendios descontrolados se desataron cerca del zoológico de Los Ángeles, los empleados admitieron que no tenían plan de evacuación. Durante el huracán Katrina, la mayoría de los 6.000 animales acuáticos del acuario de New Orleans perecieron cuando se cortó la electricidad y los empleados fueron obligados a evacuar el predio. Además se corre el riesgo de que animales peligrosos escapen y deambulen libremente por las calles, dando como resultado pérdidas animales y humanas. Como ejemplo se tiene a la inundación ocurrida en Georgia, Estados Unidos, que en junio de 2015 mató a la mitad de los 600 animales del parque y dejó en libertad a muchos otros, entre ellos hipopótamos, leones y tigres.

La mayoría de los ejemplares del zoológico perecieron cuando sus recintos se inundaron, sin ninguna posibilidad de buscar refugio, otros fueron encontrados muertos en las cercanías del parque, la policía capturó a algunas fieras y mató a otras, recibiendo críticas debido a que se asesinaron animales que no eran peligrosos.

Además de la gran pérdida de ejemplares y el estrés al que se vieron sometidos, un tigre blanco que logró escapar atacó a un hombre en el centro de la ciudad, causando su muerte.⁸



Fig 6. Uno de los cuatro osos del zoológico que sobrevivieron (Fuente: El Informador)

Una situación similar se presenta en la Franja de Gaza, donde la devastación de la guerra ha alcanzado al zoológico Khan Younis. En él docenas de sus animales y aves han muerto durante los combates de los últimos años, debido a que no hay alimento para todos los animales.

Al morir los animales más visitados, como el león, tigre, monos y cocodrilos, el propietario tomó la decisión de embalsamar a los ejemplares fallecidos y meterlos, nuevamente, a sus jaulas. Constituyendo así un zoológico de animales vivos mezclados con cadáveres viviendo en improvisadas jaulas hechas de algunos desechos de asentamientos judíos que Israel desmanteló en 2005.⁹

Aunado a estos ejemplos de manejo incorrecto de las especies en cautiverio, se suman los casos de venta ilegal de ejemplares que se han dado a conocer con frecuencia en nuestro país. Muchas de estas transacciones se pactan con los circos o incluso con traficantes furtivos de animales exóticos y lamentablemente el zoológico de Morelia se vio implicado en un escándalo de este tipo en el año 2014, al evidenciarse la venta de un hipopótamo, dos tigres, un león, un pony y una mula al circo Atayde.¹⁰

En respuesta a estas situaciones, las organizaciones no gubernamentales, así como las asociaciones animalistas, han realizado incansables campañas de concientización e

⁸ El Informador, (2015)

⁹ Dínamo, (2015)

¹⁰ Esquivel, L. (2014)

investigaciones que demuestran las circunstancias reales en las que se obliga a vivir a los animales salvajes. Sin embargo, de manera más concreta se puede decir que Costa Rica dio el primer paso a nivel país, prohibiendo de forma definitiva los zoológicos por medio de una ley que entró en rigor en 2014, con la propuesta de convertirlos en jardines botánicos, en donde aves y animales silvestres pequeños puedan entrar y salir a su antojo, proporcionando también un parque natural urbano a los ciudadanos costarricenses.¹¹

Por otro lado, como una alternativa visionaria para lograr la educación ambiental se han presentado iniciativas para crear zoológicos virtuales, un ejemplo muy claro es el zoológico de Mendoza en Argentina, que tras un largo historial de irregularidades y quejas externadas por la sociedad está considerando reubicar a los animales que actualmente se tienen en cautiverio a reservas naturales para reformar el zoológico y convertirlo en uno virtual.¹²

Lo mismo sucede con la campaña española llamada e-ZOO y el acuario Nemo Vision en Suiza, ambas son iniciativas privadas que proyectan inmuebles para la exhibición virtual de animales, siendo muy bien recibidas por la sociedad, ya que es inminente el hecho de que la tecnología actual es más que suficiente para lograr edificios con estos fines.

Realizar el análisis de los antecedentes del tema, así como de la situación actual del mismo permite darnos una idea mucho más clara de cómo los zoológicos llegaron a convertirse en lo que son hoy en día, así como la percepción que la gente tiene de ellos actualmente y hacia dónde se dirige esta tipología arquitectónica.

¹¹ Durán, E. (2014)

¹² Amadeo, C. (2014)

1.3 Los zoológicos, un problema complejo

Análisis situacional del zoológico de Morelia

Los zoológicos se han convertido en edificios tan cotidianos como polémicos en las ciudades de hoy en día. En el caso particular de Morelia, se encuentra el Parque Zoológico “Benito Juárez”, que nace por iniciativa del Sr. Jesús Guzmán Villicaña, quien tras largos años de lucha por brindar a la ciudadanía un lugar de esparcimiento y convivencia familiar, lo concreta el 30 de septiembre de 1970, cuando es inaugurado por el Lic. Carlos Gálvez Betancourt, Gobernador del Estado de Michoacán en ese entonces.

Es hasta el 3 de febrero de 1981 cuando es decretado como Parque Zoológico y definido como un organismo público descentralizado por el entonces Gobernador del Estado, Ing. Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano.

En sus orígenes el Parque fue únicamente un centro recreativo, exhibiéndose sólo algunos animales domésticos como perros, chivos y otras especies pequeñas; poco a poco su población fue incrementándose con especies exóticas siendo las primeras, una pareja de leones, un par de papiones, dos monos capuchinos, guacamayas y algunas aves rapaces. Al paso del tiempo, la colección faunística fue incrementándose cada vez más.¹³

Hoy en día, el parque zoológico “Benito Juárez” es ampliamente visitado por los habitantes de Morelia, consolidándose como uno de los zoológicos con mayor variedad de especies en el país. Sin embargo, después de recorrer sus instalaciones se observaron las siguientes irregularidades:

- Falta de placas informativas en un gran número de recintos.
- Varios animales presentan comportamientos estereotipados, sobre todo los felinos, como el leopardo, el ocelote y los lince así como las hienas y jabalíes.
- Los animales ubicados sobre la avenida Camelinas se ven afectados por el ruido de los autos que pasan todo el día.
- Se observaron objetos tirados en algunos de los hábitats.
- Muchas especies están mal distribuidas, hay recintos demasiado grandes para muy pocos ejemplares y viceversa.
- Los animales no tienen privacidad y a algunos, como al tigre de Bengala, les molesta que los vean comer.
- Muchos de los hábitats son reducidos y algunos son simplemente cubos vacíos que no propician ninguna actividad.
- La gente perturba a los animales con ruido, movimientos bruscos y golpeteo a sus recintos.
- Varias placas informativas se encuentran deterioradas e ilegibles.

¹³ *Zoológico de Morelia (n.d.)*



Fig 7. Osa Yupi, zoológico de Morelia (Fuente: Sin Embargo)

La dualidad moral de los zoológicos

Es cierto que los zoológicos son un lugar de recreación y convivencia familiar, sin embargo cada día es mayor el número de personas que se opone a mantener animales en cautiverio para el beneficio humano. Esto se debe a que han salido a la luz bastantes anomalías que se presentan en estos edificios, se ha expuesto cada vez con más frecuencia el maltrato y el descuido que enfrentan las especies que habitan en los zoológicos.

A continuación se indican algunas de las consecuencias más considerables que sufren los animales en cautiverio de acuerdo con la Fundación para el Asesoramiento y Acción en Defensa de los Animales¹⁴

- Trastornos psicológicos (automutilación, trastornos alimenticios, limpieza compulsiva, apatía, agresividad, comportamientos estereotipados¹⁵).
- No pueden desarrollar sus pautas naturales de comportamiento más instintivas y básicas, ya sea comportamientos de caza, sociales o reproductores.
- Se limitan las relaciones de unos animales con otros, ya que muchas veces las especies son mal distribuidas.
- El no contar con todos los elementos de su hábitat natural les produce estrés continuo.

¹⁴ Fundación para el Asesoramiento y Acción en Defensa de los Animales (2012)

¹⁵ Los comportamientos estereotipados son aquellos realizados obsesiva y repetitivamente sin ninguna finalidad obvia. Por ejemplo andar continuamente de un lado a otro, girar en círculos, jugar con la lengua, morder los barrotes, girar el cuello, balancearse y mecerse.

- La reproducción casi nunca se da de manera natural, y como resultado de la reproducción asistida las crías nacen más débiles y muchas veces las madres pueden atacar, robarse las crías entre sí, abandonar, destetar demasiado pronto o demasiado tarde o hasta provocar la muerte a sus crías. Esto suele ocurrir porque en las condiciones antinaturales de los zoológicos, no han aprendido de otras hembras de su especie cómo deben actuar como madres.
- El ruido y la contaminación de los núcleos urbanos afectan su bienestar.

Al respecto se han realizado varios estudios científicos, un claro ejemplo es el presentado por la Asociación Protectora de Animales en Cautiverio, que concluyó que el 90% de los acuarios públicos tienen animales que presentan comportamiento estereotipado.

Igualmente, la Sociedad Real para la Prevención de la Crueldad a los Animales en West Sussex, después de analizar 4500 ejemplares demostró que cuando los elefantes pasan su vida en los zoológicos tienen más problemas de salud y pueden llegar a vivir hasta 40 años menos.

Por otro lado, los leones en libertad pueden vivir un promedio de 40 años, en cautiverio la mitad.¹⁶

La zoóloga Claire Louise realizó un análisis de nueve meses a ocho zoológicos españoles, para identificar las condiciones de vida para los animales en cautiverio. De este, entre muchas otras cosas, descubrió:

- Las estereotipias 'locomotoras' (es decir, rutas repetitivas de locomoción) se observan en el 55% de los animales.
- 43% de las aves observadas presentan pérdida de plumaje debido a automutilación o enfrentamientos con otras aves¹⁷.

¹⁶ Partido animalista PACMA <http://www.pacma.es/p/37/zoologicos>

¹⁷ Vidas enjauladas



Fig 8. Fotografía parte de la colección *Life behind bars* (Fuente: *Eliss Hassos*)

Las consecuencias con las que tienen que lidiar los animales son innegables, además es muy poco común encontrar zoológicos que verdaderamente cumplan con los propósitos de preservar a las especies y educar a los visitantes, la mayor parte de estos sirven únicamente como lugares que se visitan ocasionalmente, como entretenimiento esporádico, sin fines educativos y mucho menos ecologistas. Es por esto que alrededor del mundo, desde América Latina hasta Europa, existen asociaciones animalistas y movimientos civiles independientes que se manifiestan en contra de la existencia de los zoológicos. Resulta necesario un cambio drástico a la forma en que se manejan los zoológicos hoy en día, y la tecnología con la que se cuenta actualmente hace que sea viable una nueva tipología arquitectónica que satisfaga esta necesidad social.

Alternativas amigables para la conservación de la vida silvestre

A pesar lo anteriormente mencionado, la existencia de los zoológicos aún es un tema debatible, ya que algunos animales en peligro de extinción enfrentan amenazas significativas en su hábitat natural, como escasez de alimento, caza indiscriminada y deterioro ambiental, es por eso que en algunos casos la única forma de garantizar su supervivencia es el cautiverio. Además este es un recurso muy útil para socorrer a animales lesionados o en peligro y al estar en cautiverio es posible estudiarlos para que los científicos estén en mejores condiciones de comprender lo que se necesita para la conservación y la biodiversidad, de la misma manera el cautiverio en algunos casos logra contribuir a la preservación de especies en peligro de extinción, por medio de los programas de reproducción.

Por los motivos anteriormente mencionados aún existen personas que están a favor de los zoológicos, sin embargo muchos otros no lo están, pues si se trata de conservación y cuidado a las especies en peligro existen recintos mucho más adecuados para estos fines. Los centros de conservación, así como los santuarios rescatan y cuidan a los animales exóticos sin venderlos ni exhibirlos y cuentan con espacios vastos y atención especializada.



Fig 9. Liberación de ejemplar a cargo de SEMARNAT (Fuente: El Informador)

A nivel nacional, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) puso en funcionamiento desde el año 2000 los Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS), estos llevan a cabo actividades de difusión, capacitación, rescate, rehabilitación, evaluación, muestreo, seguimiento permanente, manejo y cualesquiera otras que contribuyan a la conservación y al desarrollo del conocimiento sobre la vida silvestre y su hábitat.

Estos centros de conservación han beneficiado a una amplia gama de mamíferos, aves y reptiles por todo el país, algunos ejemplos son el cocodrilo de río, iguana verde, coyote, zorra gris, lince, tortuga jicotea, aguililla cola roja, búho virginiano, serpiente de cascabel, oso hormiguero, boa y guacamaya roja entre muchas otras.

A través de los años se han canalizado ejemplares a diferentes Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre UMA's, como pie de cría, desarrollar programas de reproducción e investigación. A continuación se presenta el mapa de SEMARNAT que indica todas las UMA's del país, lo cual muestra que claramente se cuenta con opciones mucho más amigables para la conservación animal.

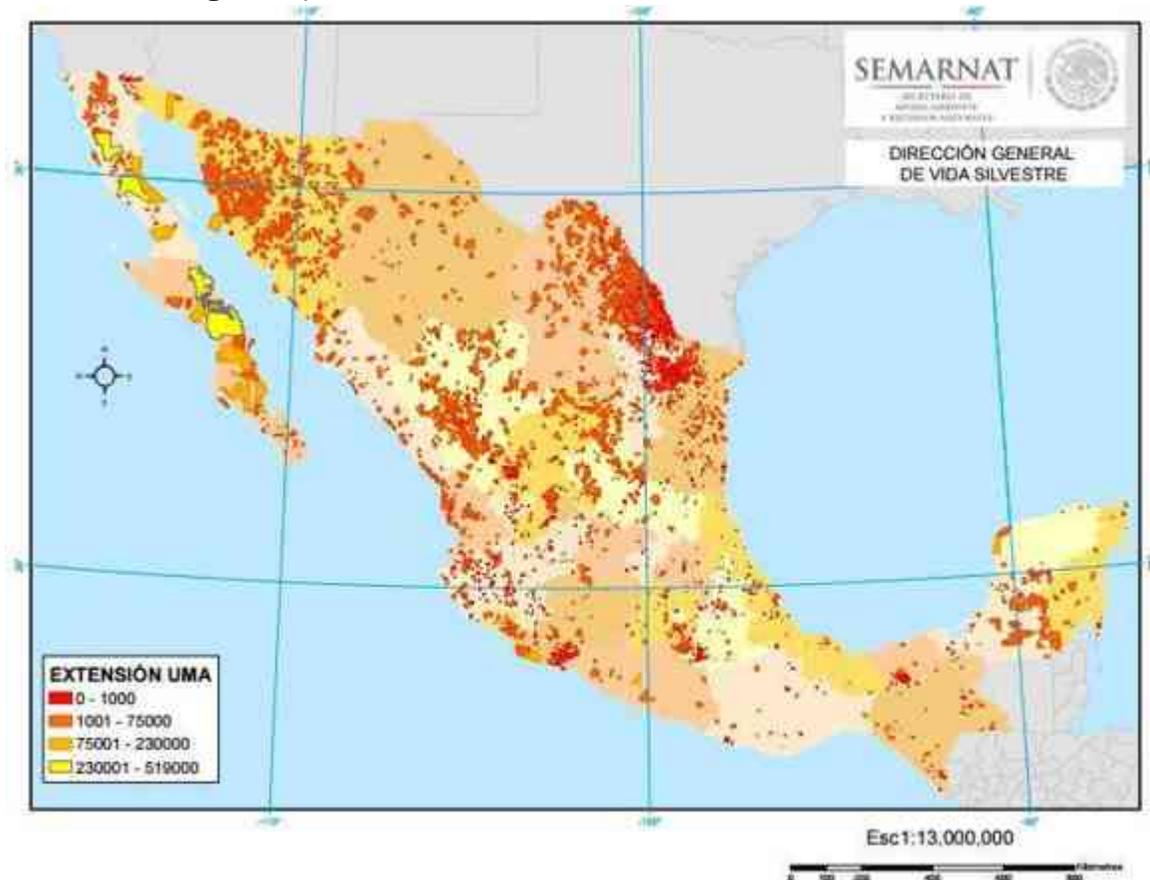


Fig. 10 Ubicación y extensión de UMA's en México (Fuente: SEMARNAT)

Algunos de las especies beneficiadas por estos centros son: Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), Pecarí de Collar (*Pecari tajacu*), Mono Araña (*Ateles geoffroyi*), Cocodrilo de Río (*Crocodylus acutus*) y Cocodrilo de Pantano (*C. moreletii*) las más representativas. Al 2015 se registran 12 529 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre distribuidas en México, con una extensión total de 38.78 millones de hectáreas.

Otra alternativa que logra rescatar la calidad de vida de los animales son los parques tipo safari.

En nuestro país el más conocido es el Africam Safari, ubicado a unos kilómetros de la ciudad de Puebla Africam Safari, donde los animales deambulan en libertad controlada por espacios amplios, semejantes a sus hábitats naturales. Los visitantes pueden verlos desde sus automóviles o desde autobuses que hacen visitas guiadas a través de varios ambientes que emulan ecosistemas naturales del mundo, como por ejemplo el desierto de Kalahari, el bosque de la huasteca mexicana y el parque nacional de Yellowstone.

El parque estilo safari resulta mucho más conveniente que un zoológico porque los animales poseen más libertad, y no presentan el problema de sobrepoblación como la mayor parte de los parques zoológicos. A continuación se presenta una tabla comparativa de la densidad de población de varios parques zoológicos en el mundo, incluyendo el de la ciudad de Morelia y el Africam Safari de Puebla, así como varios de los zoológicos más prestigiosos del mundo, como el de San Diego y el zoológico del Bronx, pero también algunos de los más ineficientes y problemáticos, como el de Surabaya en Indonesia y el de Barcelona.

<i>Parque</i>	Africam Safari	Bronx Zoo	San Diego Zoo	Zoológico de Morelia	Zoológico de Chapultepec	Zoológico de Surabaya	Zoológico de Barcelona
<i>Área (ha)</i>	300	107	40	24	17	15	13
<i>Núm. Animal</i>	2500	600	4000	3800	1930	3500	7000
<i>Núm. Especie</i>	250	650	800	400	250	200	400

Fig. 11 Tabla comparativa de densidad de población en parques zoológicos (Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en los sitios oficiales de los parques zoológicos)

Como se puede observar en la Figura 11, la diferencia entre la extensión geográfica del Africam Safari y todos los otros zoológicos es muy significativa, además salta a la vista que el zoológico de Barcelona, siendo el menos extenso es el que alberga mayor número de animales, 7000 ejemplares en tan solo 13 hectáreas. Esto prueba que algunos de los parques zoológicos del mundo poseen más animales de los que deberían, tomando en cuenta la extensión de sus terrenos.

Costo ambiental y monetario de los zoológicos

Los zoológicos enfrentan día a día un gran reto, mantener saludables a todos sus ejemplares por medio de dietas especializadas y en muchos casos costosas, que requieren horas de trabajo y personal capacitado, por ejemplo en el zoológico de Cali, en Colombia se gastan aproximadamente \$220 mil pesos en la alimentación mensual de sus 350 animales. Siendo un número de ejemplares bastante bajo considerado con el de otros parques, como el zoológico de Morelia que cuenta con 2500.

En este parque colombiano, tan solo los felinos comen 110 kilos de carne diariamente, se trata de carne de caballo, que como en muchos casos se encuentra en establos del mismo zoológico, ocultos a la vista de los visitantes. Caballos que viven únicamente para ser sacrificados.¹⁸

En el ámbito nacional, el periódico Milenio realizó una entrevista a Lorena Alejandra Pimentel Ramírez, médico veterinario del Zoológico Guadalajara, en la que se reveló con exactitud el consumo de alimentos en el parque al mes, siendo el siguiente:

- 4mil kg de carne de caballo
- 500 a 700 kg pollo
- 18 toneladas de alimento peletizado (croquetas y Mazuri)
- 10 toneladas forraje (alfalfa, avena, pasto)
- 4 toneladas de frutas
- 3.5 toneladas verduras
- 600kg abarrotos (cereales, jugos, etc)
- 200 litros de leche de cabra
- 1 kg de leche en polvo para felino
- 200 kg de camarón, pulpo, pescado para el acuario
- 100 kg de alimento especial (principalmente del acuario)¹⁹

Algunos animales son más difíciles de mantener que otros, pero uno de los más comunes en cualquier zoológicos es el elefante, en su caso particular y de acuerdo con datos emitidos por el médico veterinario del Zoológico Nacional de Chile, al día un elefante africano come un bulto y medio de pasto, uno y medio de paja, 10 kilos de Mazuri (concentrado para elefantes importado desde los Estados Unidos), 2,5 kilos de manzanas y 2,5 kilos de zanahorias, y para enriquecimiento o entrenamiento recibe una pieza de sandía o papaya. Adicionalmente, se procura hacerle examen de sangre de una a tres veces por semana. Todos los servicios de limpieza del espacio que él habita y las necesidades veterinarias se le hacen directamente con el personal del zoológico, sin embargo implica también un costo. Considerando todo lo anterior, se estima que la manutención de un elefante al mes, sin tener en cuenta ningún percance, es de más o menos 55 mil 640 pesos mexicanos.²⁰

Sumado al costo económico que mantener a los animales conlleva, el impacto ambiental que un edificio de esta índole genera es digno de considerarse. Por ejemplo, de acuerdo con una nota del periódico Cambio de Michoacán, el Zoológico de Morelia produce diez

¹⁸ Orozco, J. (2015)

¹⁹ Zepeda, C. (2015)

²⁰ Vázquez, L. (2014)

toneladas de residuos por semana, entre excretas de animales, plásticos, desperdicios de frutas y otros que deben tener un Plan de Manejo Especial de desechos, con el cual no cuenta el parque, dice el director de Aseo Público del Ayuntamiento de Morelia, Agustín Contreras Bejarano.²¹ Resulta evidente que el manejo de los residuos no es una prioridad para muchos parques zoológicos.

De esta manera, y a través de los enfoques presentados podemos darnos cuenta de que los zoológicos son edificios con problemas muy complejos que deben ser tratados con la atención y el cuidado adecuados, pero por desgracia en muchos casos no sucede así, afectando directamente la calidad de vida de los animales en cautiverio.

²¹ Castillo, H. (2009)

1.4 Visión del promotor del proyecto

El Zoológico Virtual Interactivo requiere una institución sin fines de lucro, cuya prioridad sea el bienestar ecológico del planeta, es por estas razones que la fundación propuesta como promotor del proyecto es la WWF o Fondo Mundial para la Naturaleza es la organización de conservación líder en el mundo. Nacida en Suiza en 1961, es conocida por el logo del panda y tiene presencia en más de 100 países. En la figura 12 se muestran las naciones que cuentan con sede de la WWF.



Fig. 12 La WWF en el mundo (Fuente: WWF)

Con un enfoque científico, se distingue por una combinación de presencia local y alcance global, así como por soluciones innovadoras que satisfagan las necesidades tanto de la gente como de la naturaleza. Para lograrlo crea sinergias de largo plazo con diferentes sectores (gubernamental, empresarial y social), y aplica las mejores prácticas de gobernanza y transparencia.

Actualmente enfoca su trabajo en 13 Iniciativas Globales, esfuerzos de gran escala con el potencial de impactar positivamente especies y eco regiones prioritarias, y reducir la huella ecológica de los seres humanos en el ambiente. Entre ellos están: Amazonas, Ártico, Clima y energía, Transformación de Mercados, Tigres, Pesca Responsable, el Triángulo de Coral y la Costa este de África.

Entre sus metas apoya la recuperación y crecimiento de poblaciones de las especies más importantes desde el punto de vista ecológico, económico y cultural. Así se enfoca, entre otros, en los grandes simios africanos, los rinocerontes africanos, los grandes felinos asiáticos, el panda gigante, las tortugas marinas, los cetáceos marinos y el oso polar.

Asimismo promueve la protección y manejo sustentable de los lugares naturales biológicamente más importantes de la Tierra.

Los principios de la WWF:

- Ser una organización global, independiente, multicultural y apolítica.
- Utilizar la mejor información y recursos científicos disponibles para abordar los temas ambientales y evaluar con actitud crítica todas las iniciativas.
- Ofrecer soluciones concretas de conservación a través de la combinación de proyectos de campo, iniciativas políticas y económicas, capacitación y educación.
- Construir alianzas con otras organizaciones, gobiernos, empresas y comunidades locales para mejorar su eficacia.
- Desarrollar actividades de forma rentable y efectiva y aplicar los fondos de sus donantes con la máxima responsabilidad de gestión.

La misión del Fondo Mundial para la Naturaleza es detener la degradación ambiental del planeta y forjar un futuro en el que los seres humanos vivamos en armonía con la naturaleza, conservando la diversidad biológica del mundo, asegurando el uso sustentable de los recursos naturales renovables y promoviendo la reducción de la contaminación y el consumo desmedido.

WWF trabaja en México desde 1990 apoyando la ejecución de acciones de conservación en el campo, mientras influye en las políticas ambientales en el ámbito nacional, a través de programas en defensa de ecosistemas como el Desierto de Chihuahua y el Golfo de California, así como la protección de especies endémicas y recursos naturales no renovables.

Los objetivos específicos de WWF en México consisten en alcanzar resultados de conservación relevantes, perdurables y estratégicos, que simultáneamente beneficien a las comunidades locales, mediante las siguientes acciones:

- Preservar la vasta diversidad biológica del país.
- Fortalecer los lazos entre el desarrollo socioeconómico y la conservación.
- Restaurar ecosistemas degradados.
- Impulsar la concientización y la participación social.²²

Esta organización resulta ideal para promover el proyecto, pues este concuerda con la misión y visión de la misma, además la WWF trabaja en conjunto con otras organizaciones de la sociedad civil, empresas, fundaciones y dependencias del gobierno, ha establecido alianzas estratégicas que le permiten lograr un mayor impacto de conservación con empresas tan importantes en México como Telcel y la Fundación Carlos Slim.

²² WWF (2015)

1.5 Zoológico virtual, tipología de vanguardia

Este proyecto es de amplia relevancia social, pues es un cambio importante a la forma en la que se conciben los zoológicos, este nuevo tipo de edificio es más amigable con el medio ambiente, ya que no se extraen animales de su hábitat natural para que las personas aprendan sobre ellos. Además servirá para inculcar en los niños, jóvenes y adultos la necesidad de cuidar el medio ambiente, de igual manera, al estar ubicado en la zona Norte de la ciudad de Morelia proporcionará a los habitantes de estas colonias equipamiento cultural, que en conjunto con la Unidad Deportiva Bicentenario conformará un núcleo para el desarrollo social de dicha zona. El zoológico virtual interactivo contará con actividades y exposiciones rotativas, haciendo de éste un edificio interesante para visitar continuamente.

La relevancia arquitectónica del inmueble radica en lo poco explorado que está este campo, es decir, existen muchos museos interactivos, pero ese no es precisamente el enfoque del proyecto. Se trata de una tipología innovadora, pues se lograría un cambio radical en las dinámicas actuales de educación ambiental, ya que fusiona la función de exhibición en los zoológicos con el aspecto educativo de un museo. Para esto se toman como referente las iniciativas eZOO y Nemo Vision, anteriormente mencionadas, y la propuesta latente de reemplazar el zoológico de Mendoza, Argentina por un zoológico virtual.

A nivel institucional, el proyecto es importante pues la WWF, organización elegida como promotor potencial, se verá beneficiada por la recaudación de fondos del edificio, además de que la propagación de conciencia ambiental es uno de sus principios más importantes.

La construcción de este proyecto colocaría a Morelia a la vanguardia, generando empleos y turismo. Lo cual apoyaría a la economía local.

Asimismo, el zoológico virtual interactivo tiene gran relevancia ambiental debido a que las condiciones en las que viven los animales en cautiverio son una gran amenaza para su bienestar.



*Fotografía de la fachada actual
del Bosque Bicentenario.*

Fuente: Autor



**ANÁLISIS DE
DETERMINANTES
CONTEXTUALES**

2 | ANÁLISIS DE DETERMINANTES CONTEXTUALES

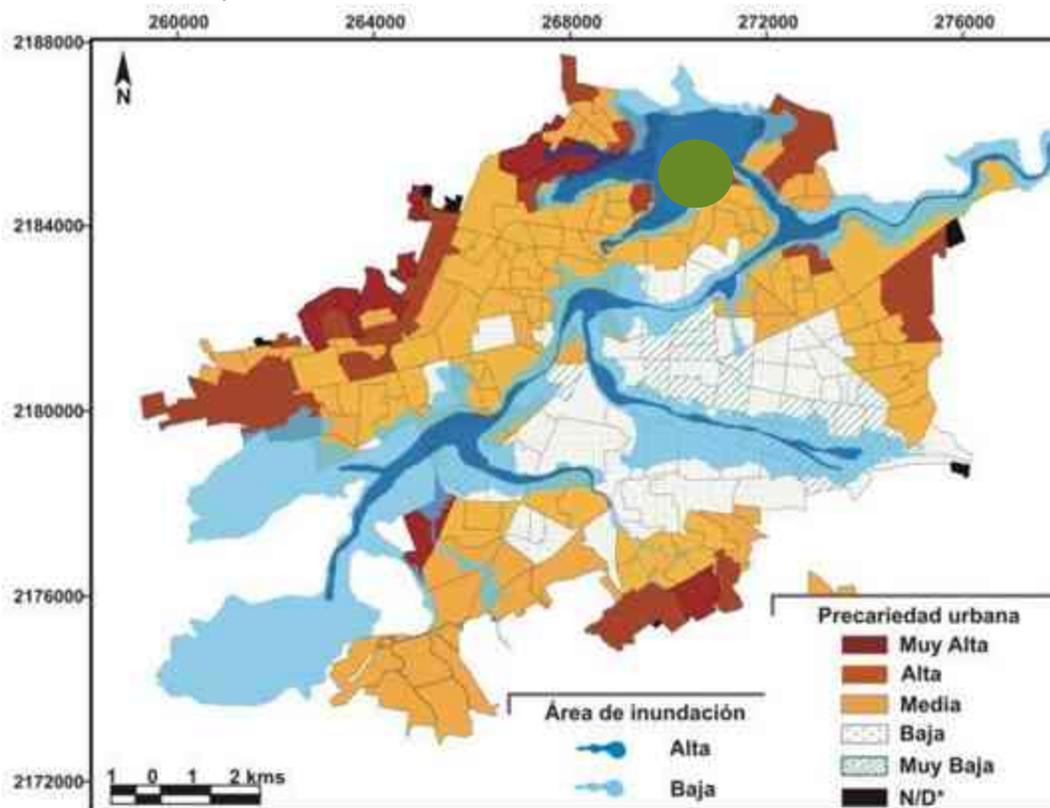
2.1 Construcción histórica del lugar

El proyecto se propone en Morelia, la capital del estado de Michoacán de Ocampo en el centro-occidente de México; es la ciudad más poblada y extensa del estado, así como la más importante desde el punto social, económico, cultural y político. Es uno de los destinos turísticos más bellos e importantes de México por su invaluable patrimonio cultural e histórico.

Fundada el 18 de mayo de 1541, Morelia se considera la cuna ideológica del Movimiento de Independencia.

El 12 de diciembre de 1991, la UNESCO inscribió a Morelia en la lista del Patrimonio. El Centro Histórico es la ciudad mexicana con más edificios catalogados como monumentos arquitectónicos (posee 1,113 y de ellos 260 fueron señalados como relevantes)²³ y año con año es sede de conocidos festivales internacionales de música y cine.

Respecto en específico al terreno a utilizar, al ubicarse en la zona noroeste de Morelia, se encuentra en un barrio con riesgo de inundación y alta precariedad urbana de acuerdo con el Atlas de Riesgo Municipal de Morelia, como se muestra en la figura 13, la ubicación del predio se indica con el círculo verde.



²³ CONACULTA, (n.d.)



Fig. 14 Humedal del bosque Bicentenario, durante las obras de la unidad deportiva. (Fuente: La Jornada)

A nivel histórico, esta zona de la ciudad comenzó a poblarse cuando el nivel demográfico creció, al grado de convertirse en los únicos predios accesibles respecto a costo y con una ubicación no tan alejada del centro urbano. Los asentamientos humanos se dieron a pesar del riesgo que vivir en una zona inundable conlleva.

En el caso particular del predio, las inundaciones constantes generaron un humedal que se mantuvo hasta que con motivo del bicentenario de la independencia de México, se inició la construcción de una unidad deportiva en frente del predio, en el cual se proyectó realizar el bosque temático José Ma. Morelos, que a la fecha no se ha concluido. Únicamente se plantaron árboles jóvenes, que no pueden desarrollarse debidamente por los altos niveles de humedad en el terreno.

Desde el inicio, la construcción de la Unidad Deportiva Bicentenario y el jardín temático José María Morelos provocó descontento en los ambientalistas locales, debido al impacto negativo que estos representan para el humedal que se encuentra en esa área. En una rueda de prensa en abril de 2011 el dirigente municipal del PRD, Alfredo Ramírez Bedolla declaró:

“El humedal sigue vivo con todo y las aguas negras que están descargando. Hace 30 años este humedal, cuando llovía, llegaba a medir hasta 60 hectáreas y al margen había unos pequeños restaurantes que vendían carpas que se extraían de la laguna.

Había por lo menos unas ocho lagunas que en tiempo de estiaje se secaban en buena parte, pero en lluvias abarcaba grandes extensiones de tierras inundadas donde proliferaban varias especies de flora y fauna. Son los filtros y purificadores de agua que van al subsuelo, y al irse agotando cada vez hay menos agua en la capital del estado”²⁴

Es demasiado tarde para recuperar el humedal en toda su extensión, pero este proyecto propone rescatar las 30 hectáreas remanentes, realizando una construcción respetuosa con su entorno y planteando las estrategias adecuadas para la rehabilitación del ecosistema.

²⁴ La Jornada (2011)

2.2 Análisis estadístico de la población a atender

La ciudad de Morelia tiene una población total de 729, 279 personas de acuerdo al censo realizado por el INEGI en el año 2010. Sin embargo, el zoológico virtual interactivo se considera de carácter regional, es decir que se considera recibir visitantes no sólo de la ciudad sino de todo Michoacán y los estados aledaños. A continuación se indica la población total de los estados a los que se atenderá principalmente:

<i>Estado</i>	<i>Población total</i>
Michoacán	4,351,037
Guerrero	3,388,768
Estado de México	15,175,862
Querétaro	1,827,937
Guanajuato	5,486,372
Jalisco	7,350,682
TOTAL	37,580,658

Fig. 15 Población de la Región que atenderá el proyecto (Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI)

El Zoológico de Morelia recibe más de un millón doscientos mil visitantes al año. Durante las vacaciones de verano del año 2014 el Parque Zoológico Benito Juárez recibió a 125 mil 323 personas, reposicionándose como sitio turístico.²⁵

Esto indica que en la ciudad de Morelia existe interés por observar la vida silvestre, y al generar un zoológico virtual interactivo podría cumplirse este objetivo respetando las condiciones naturales del medio ambiente.

²⁵ Morales, N. (2014)

2.3 Aspectos económicos relacionados con el proyecto

Morelia es una ciudad con alto potencial turístico, debido a que es Patrimonio Cultural de la Humanidad y cuenta con un gran número de edificios históricos relevantes, sin embargo realmente son contados los inmuebles modernos que resaltan, y la creación de un zoológico virtual interactivo representaría un sitio digno de visitar, debido a la innovación que este significa.

La WWF, a través de sus convenios con fundaciones y empresas va a financiar el proyecto, apoyada de patrocinios y donaciones.

El edificio impulsará la economía y el turismo local, generando empleos y proporcionando a los visitantes de Morelia una actividad única en el país, y hasta ahora, en el mundo.

Las principales actividades económicas en Morelia son el comercio y el turismo (sector terciario). Cuenta con hoteles de categoría especial, cinco, cuatro, tres y dos estrellas. Respecto al comercio, la ciudad centraliza la actividad comercial del estado de Michoacán, así como de una porción del sur del estado de Guanajuato y cuenta con múltiples centros comerciales.

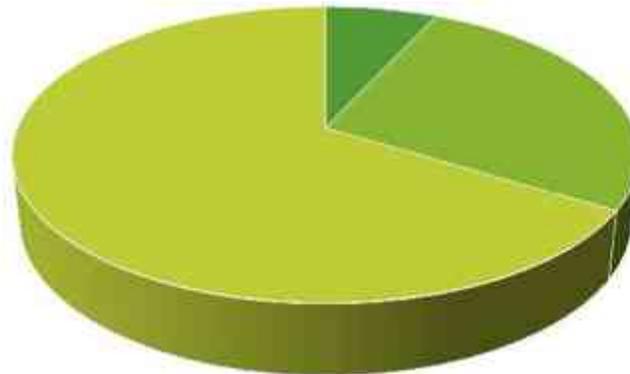
Morelia, no obstante su importante crecimiento demográfico, ha tenido un desarrollo industrial lento comparado con el de muchas otras ciudades del centro y del norte del país, debido sobre todo a la falta de infraestructura adecuada, así como también a la poca promoción a las inversiones de tipo industrial en todo el estado.

En la capital de Michoacán se encuentra la Ciudad Industrial de Morelia (CIMO), que abarca 354 hectáreas y da cabida a 180 empresas que generan 9 mil 50 empleos. Sin embargo, solamente el 30% de ellas son empresas manufactureras, mientras que las demás son bodegas o centros de distribución y no cuenta con ninguna empresa grande, únicamente medianas y pequeñas. Entre otros giros, la industria moreliana se dedica a la elaboración de aceite comestible, productos químicos, resinas, la harina, a la fundición, al plástico, calderas, a los dulces en conservas, al embotellamiento de agua y de refrescos, a la elaboración de plásticos, fabricación de generadores eléctricos, turbinas hidráulicas y de vapor, productos de celulosa y papel.

De acuerdo al documento Indicadores de Comercio al Mayoreo y al Menudeo, Estadísticas Económicas INEGI, publicado en julio de 1997, las actividades económicas del municipio, por sector, dentro de las actividades no especificadas, se contempla un 3,77%. De esta forma, las principales actividades económicas de la ciudad son el comercio y el turismo (sector terciario) y después la industria de la construcción y la manufacturera.

Por otra parte, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del INEGI arroja los siguientes valores absolutos de población ocupada, sub ocupada y desocupada mayor de 14 años ocupada. Y se distribuyen de la siguiente manera:

Sectores de ocupación y empleo en Morelia



- Sector primario (agricultura, ganadería, caza, pesca)
- Sector secundario (industria y construcción)
- Sector terciario (comercio, turismo y servicios)

Fig 16. Gráfica de sectores de ocupación y empleo (Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI)

La principal actividad económica de Morelia son los servicios, entre los que destacan los financieros, inmobiliarios y turísticos, seguidos por la industria de construcción, la industria manufacturera y en último término las actividades del sector primario.²⁶

En conclusión, la vocación de la ciudad de Morelia es principalmente el turismo, comercio y servicios. Lo cual es favorable para el proyecto, pues al ser el primer edificio de este tipo en México puede considerarse una atracción turística.

²⁶ *Ortiz, N. (2012)*



Fotografía del predio elegido.
Fuente: Autor



**ANÁLISIS DE
DETERMINANTES
MEDIO AMBIENTALES**

3 | ANÁLISIS DE DETERMINANTES MEDIO AMBIENTALES

3.1 Localización

El municipio de Morelia se encuentra localizado en la región centro-norte del Estado de Michoacán; colinda con 14 municipios de acuerdo a lo siguiente: al norte con Tarímbaro, Copándaro de Galeana, Chucándiro y Huaniqueo; al sur con Acuitzio del Canje, Madero y Tzitzio; al oriente con Charo y al poniente con Coeneo, Quiroga, Tzintzuntzan, Lagunillas, Huiramba y Pátzcuaro. Tiene una extensión territorial de 1 199 km² y representa el 2.03% de la superficie total del Estado.²⁷



Fig 17. Ciudad de Morelia (Fuente: Revista de Geografía Norte Grande, 2010)

La ciudad de Morelia se ubica prácticamente a la mitad entre dos de los centros urbanos más importantes del país México y Guadalajara, con los que se comunica por medio de la autopista de Occidente. Tiene acceso a la costa del Pacífico por la carretera Morelia-Lázaro Cárdenas y al Bajío a través de la carretera Morelia-Salamanca. Adicionalmente se tiene en la región del aeropuerto internacional Francisco J. Mújica localizado en el municipio de Álvaro Obregón, lo que facilita la comunicación con otros centros de población del país y del extranjero. Los estados que colindan con Michoacán son: Guerrero, Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Jalisco y Colima.

²⁷ Ayuntamiento de Morelia (2004)



Fig 18. Ciudades cercanas a Morelia (Fuente: Elaboración propia con mapa de Ach.mx)

En la figura anterior se indica la ciudad de Morelia con la estrella verde, y con puntos amarillos las ciudades capitales más cercanas a esta. Entre las ciudades marcadas se encuentran Guadalajara, Guanajuato, Querétaro, Toluca y el Distrito Federal.

El terreno elegido para el Zoológico Virtual Interactivo se localiza en la Zona Noroeste de la ciudad de Morelia, en el cuadrante República con domicilio en la calle Juan José Farfán esquina con Primer Congreso Constituyente de 1814, se trata del Bosque Bicentenario en la colonia La Soledad II.

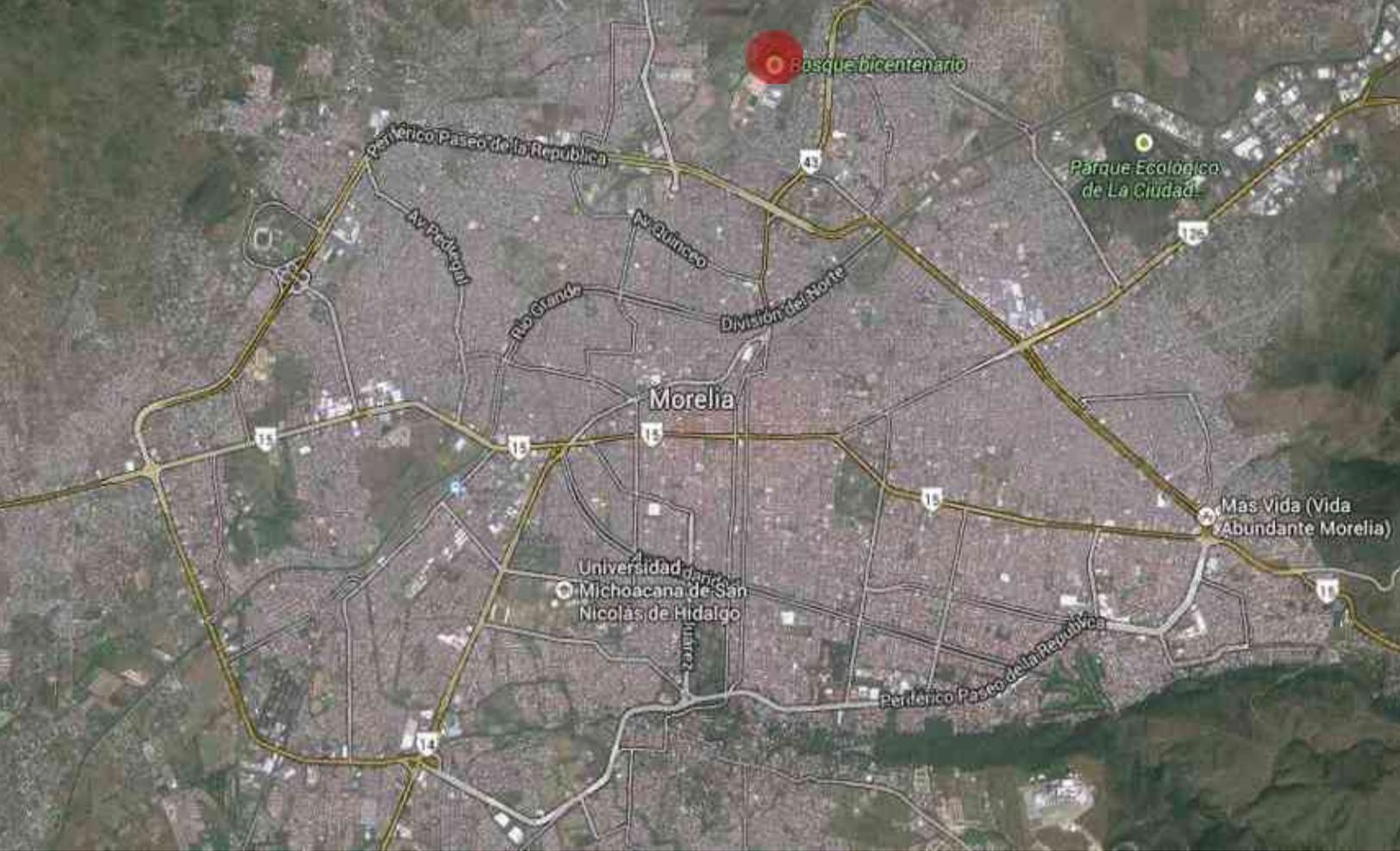


Fig. 19. Macro localización del terreno (Fuente: Google Maps 2014)

El predio se encuentra justo en frente de la Unidad Deportiva Bicentenario, en una zona principalmente habitacional y comercial, dentro de una colonia popular, sin embargo cuenta con todos los servicios.



Fig. 19. Micro-localización del terreno (Fuente Google Maps 2014)

3.2 Afectaciones Físicas Existentes

Orografía

La superficie del municipio es muy accidentada. La región montañosa se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, que se internan al norte, sobresaliendo los cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, que se unen en la región norte con la sierra de Otzumatlán. Al sur de la ciudad de Morelia se encuentran las lomas de Santa María de los Altos; adelante están los cerros de San Andrés, que se unen, en la parte noroeste, con el pico de Quinceo, la mayor altura en la zona, con 2,787 metros sobre el nivel del mar, que tienen conexión con las lomas de Tarímbaro y los cerros de Cuto y de Uruétaro, los cuales limitan al valle y los separan del lago de Cuitzeo.²⁸

El terreno elegido se encuentra 1.80 m por debajo del nivel de la banquetta, esto se debe a que en las construcciones aledañas y para el pavimento se hizo un mejoramiento significativo del terreno, pues el suelo no es el adecuado para la construcción. Además de este desnivel con respecto al contexto, el Bosque Bicentenario no presenta accidentes significativos que afecten la construcción del inmueble. Únicamente una depresión al noreste del predio que será aprovechado para ubicar un lago que será suministrado por el escurrimiento natural de las aguas. La pendiente topográfica del terreno oscila entre el 1.3 y el 1.6%.

En la figura 20 se muestra el plano topográfico del terreno, en el se indica el número de metros sobre el nivel del mar al que está el predio, dividido por curvas de nivel. El sombreado azul marca la zona más deprimida del terreno, en la cual se propone el lago anteriormente mencionado.

²⁸Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (n.d.)

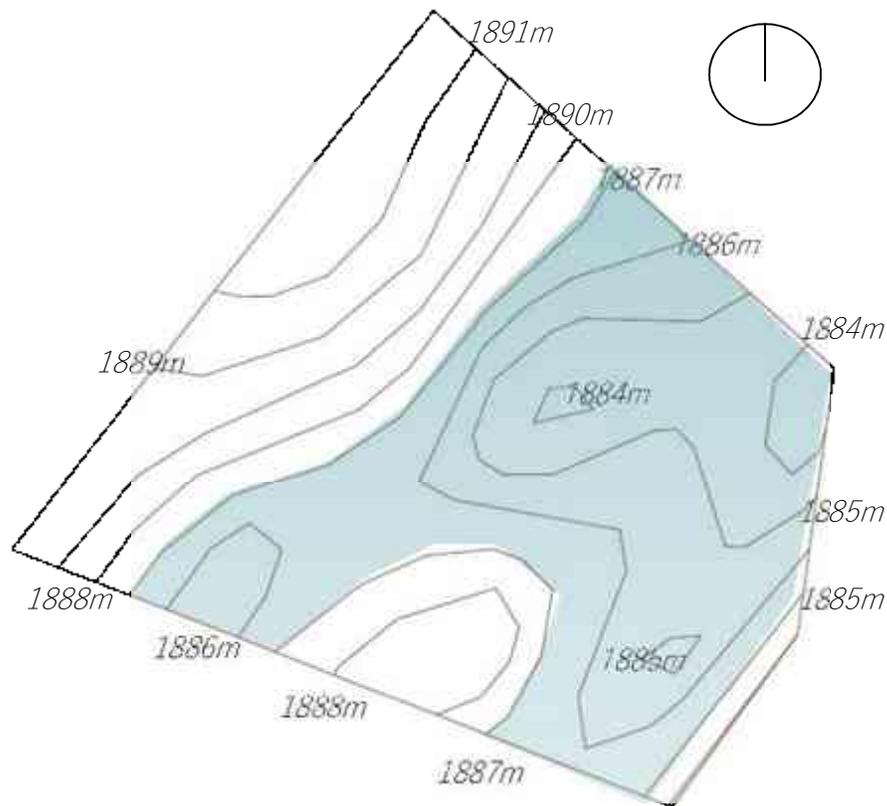


Fig. 20 Plano topográfico con escurrimientos (Fuente: Elaboración propia con datos de Google Earth 2015)

El terreno se encuentra en la colonia La Soledad II, y las colonias que la rodean son, por mencionar algunas: Torreón Nuevo, La Soledad, Barrio Alto, Loma Real y Lomas de San Juan. La mayoría de las cuales son propensas a inundaciones constantes, aunque algunas excepciones como Barrio Alto, son más bien colonias con topografía bastante accidentada. Más allá de eso, todas ellas presentan un alto grado de precariedad urbana.

Hidrografía

El municipio se ubica en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago. Sus principales ríos son el Grande y el Chiquito. Sus arroyos más conocidos son la Zarza y la Pitaya. Su presa más importante es la de Cointzio, aunque cuenta con otras menores como las de Umécuaro, Laja Caliente y La Mintzita. También son importantes sus manantiales de aguas termales que son aprovechados como balnearios, figurando Cointzio, El Ejido, El Edén y Las Garzas.²⁹

El predio no se encuentra cerca de ningún cuerpo de agua importante, del lado Este colinda con un canal, pero este en la actualidad se encuentra seco, lleno de basura y

²⁹ Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (n.d.)

hierba. A pesar de esto, es fundamental para el proyecto resaltar que el Bosque Bicentenario se encuentra en una zona de riesgo, es decir una zona inundable. La colonia “La Soledad II” se encuentra en el listado de colonias inundables, en la categoría de Afectaciones Altas. Dicho listado fue elaborado por Protección Civil, con datos acumulados del 2003 al 2007.

La siguiente figura indica la distribución del agua en la ciudad de Morelia de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, marcando con azul claro las zonas menos inundables y con azul oscuro las de mayor riesgo. El predio se encuentra dentro del círculo rojo.

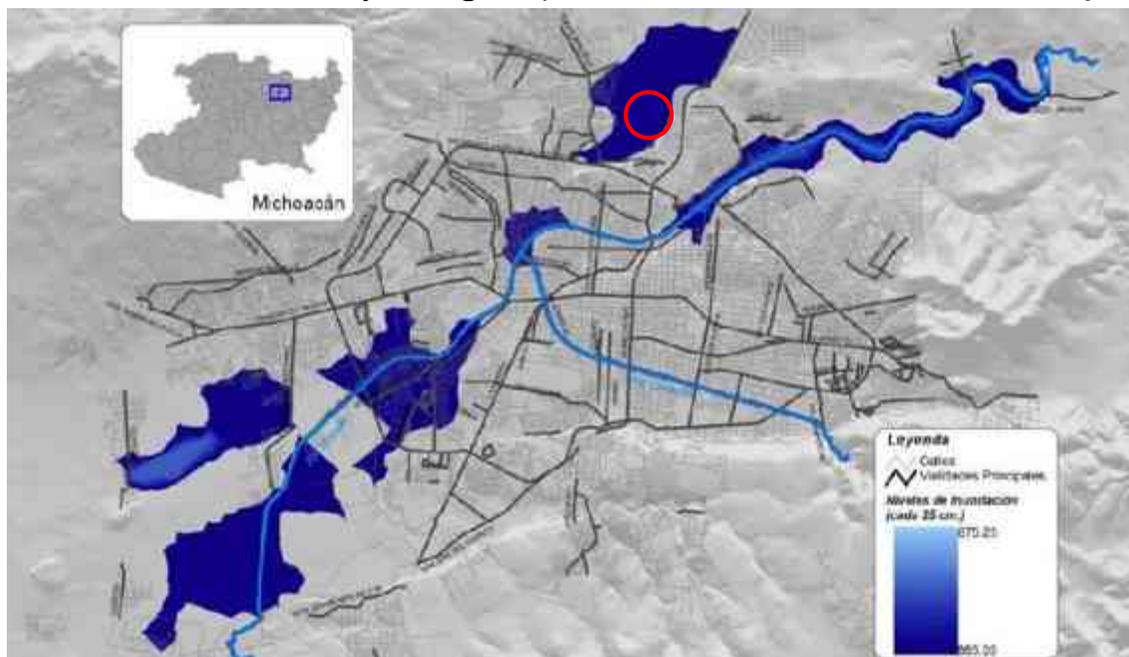


Fig. 21. Distribución de agua en la ciudad de Morelia. (Fuente: Atlas Nacional de Riesgos 2012)

Uno de los aspectos más importantes para mi proyecto es el hecho de que en el Bosque Bicentenario se encuentra el último humedal de la ciudad de Morelia, los humedales son ecosistemas de gran importancia, y muy benéficos para los núcleos urbanos, ya que regulan y filtran el agua evitando inundaciones, además de albergar una variedad impresionante de flora y fauna.

La ley de Aguas Nacionales define a los humedales de la siguiente manera:

“...zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.”³⁰

³⁰ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (n.p.)

Los humedales ayudan al medio ambiente a mejorarse, debido al hecho de que son un suministro natural de agua. Ayudan a prevenir las inundaciones en muchos lugares, ya que son capaces de asumir el exceso de agua de las otras fuentes, sin embargo, cuando el nivel de un río o lago es bajo, también pueden liberar agua de nuevo hacia ellos. De igual manera, tienen la capacidad natural para purificar el agua superficial.

El humedal del predio fue alterado, dado que se planeaba establecer un bosque temático, sin embargo el proyecto quedó inconcluso, y actualmente sólo se encuentran árboles jóvenes que debido a la gran cantidad de humedad no logran crecer como deberían.



Fig. 22. Humedal. (Fuente: *Ecólogos del planeta*, 2012)

3.3 Climatología

Temperatura y precipitación

En Morelia predomina el clima del subtipo templado de humedad media, con régimen de lluvias en verano de 700 a 1,000 milímetros de precipitación anual y lluvias invernales máximas de 5 milímetros anuales promedio. La temperatura media anual es de 14° a 18° centígrados, aunque ha subido hasta 38° centígrados.

En la siguiente tabla se describen los climas que se encuentran presentes en el municipio de Morelia, así como el porcentaje de superficie municipal en el que se presentan.

Climas en el municipio de Morelia

Clave	Descripción	% de la superficie municipal
ACw2	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, mayor humedad	0.53
ACw1	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, humedad media	0.99
C(w2)	Templado subhúmedo con lluvias en verano, mayor humedad	23.12
C(w1)	Templado subhúmedo con lluvias en verano, humedad media	75.36

Fig. 23. Climas en el municipio de Morelia. (Fuente: Centro Meteorológico de Morelia, 2011)

Como se puede observar en la figura 23, el clima predominante en Morelia es el templado subhúmedo con lluvias en verano y humedad media.

La temperatura media promedio durante el año se encuentra situada entre los 15 y 25°C. Lo que hace de Morelia una ciudad con un grado de confort térmico adecuado la mayor parte del año.

Esta información es relevante porque al analizar el clima de la ciudad podemos darnos cuenta de que es un sitio adecuado para proyectar edificios que no requieran gran nivel de aislamiento térmico, permitiendo así llevar a cabo fachadas acristaladas o propuestas de aprovechamiento del espacio exterior.

La temporada de lluvias en la ciudad de Morelia se concentra principalmente en los meses de junio a septiembre (como se observa en la figura 24), no obstante se presentan lluvias esporádicas durante el resto del año. El promedio de precipitación pluvial anual fluctúa de 200 a 600 mm de altura.

Temperaturas y precipitaciones promedio en Morelia

Mes	Temp. Promedio Máximo (°C)	Temp. Promedio Mínimo (°C)	Temp. Media (°C)	Precipitación (mm)
Enero	22	6	14	1.8
Febrero	24	7	16	10
Marzo	26	9	18	10
Abril	28	12	20	10
Mayo	28	13	21	43
Junio	27	14	20	137
Julio	24	13	18	175
Agosto	24	13	18	163
Septiembre	24	13	18	119
Octubre	24	11	17	53
Noviembre	23	8	16	15
Diciembre	22	7	15	13

Fig. 24 Temperaturas y precipitaciones promedio en Morelia. (Fuente: Centro Meteorológico de Morelia)

En la figura 24 se indican por mes las temperaturas máximas, mínimas y promedio en la ciudad de Morelia, en la columna de temperaturas máximas resalta en color naranja que el momento más caluroso del año se da en abril y mayo, con 28°C, por otro lado, el momento más frío sucede en enero, con una temperatura de 6°C, y durante todo el año la temperatura media oscila entre los 15 y 21°C, resultando confortable para realizar todo tipo de actividades.

Vientos dominantes

La mayoría de los vientos dominantes en la ciudad de Morelia provienen del sureste, con velocidades estables durante el año, fluctuando de 10 a 20 km/hr. Aunque en los meses de enero a abril es mayor. La dirección predominante es Norte, Noreste y Noroeste.³¹

³¹ Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (n.d.)

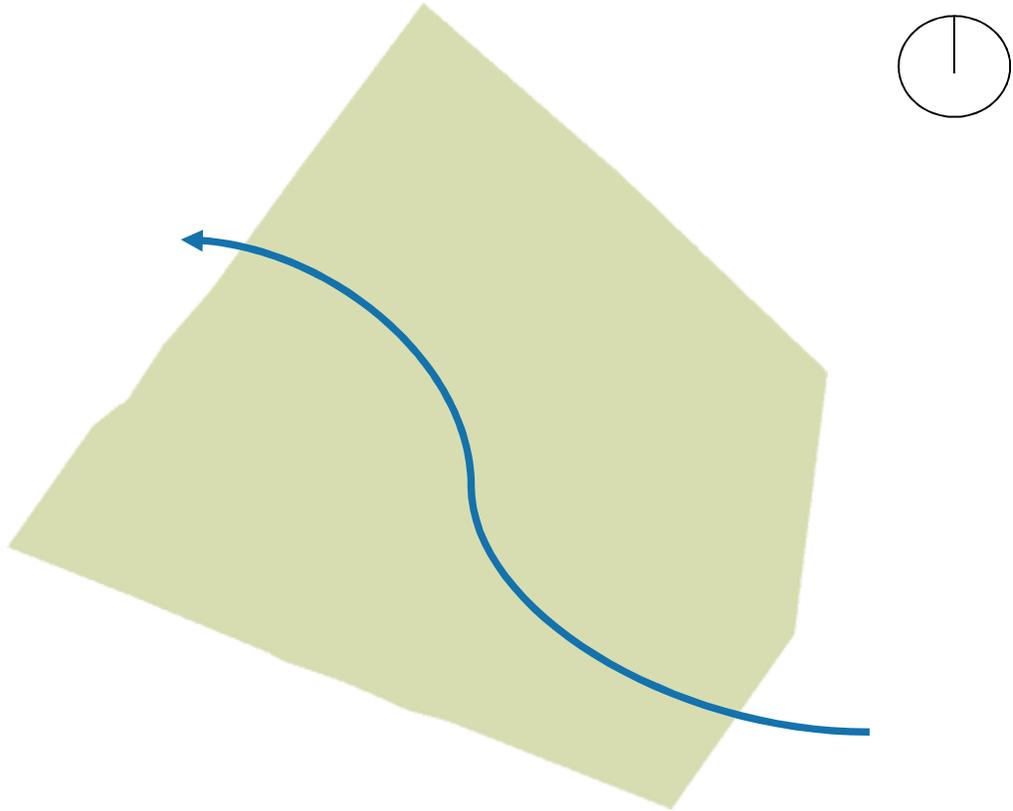


Fig. 25 Vientos dominantes marcados en el terreno (Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal)

Asoleamiento

El periodo de mayor asoleamiento se presenta en los meses de mayo a agosto, donde el porcentaje mensual abarca de las 5:30 a las 19:30 horas del día, presentando una inclinación de 4° hacia el hemisferio norte. En los meses de marzo, abril, septiembre, octubre, noviembre y febrero se observa una inclinación del sol hacia el hemisferio sur de 44° y el asoleamiento promedio es de 6:00 a 18:00 horas. En invierno, el porcentaje disminuye, siendo de 6:35 a 17:15 horas aproximadamente.³²

³² Martínez S. (2012 p. 57)

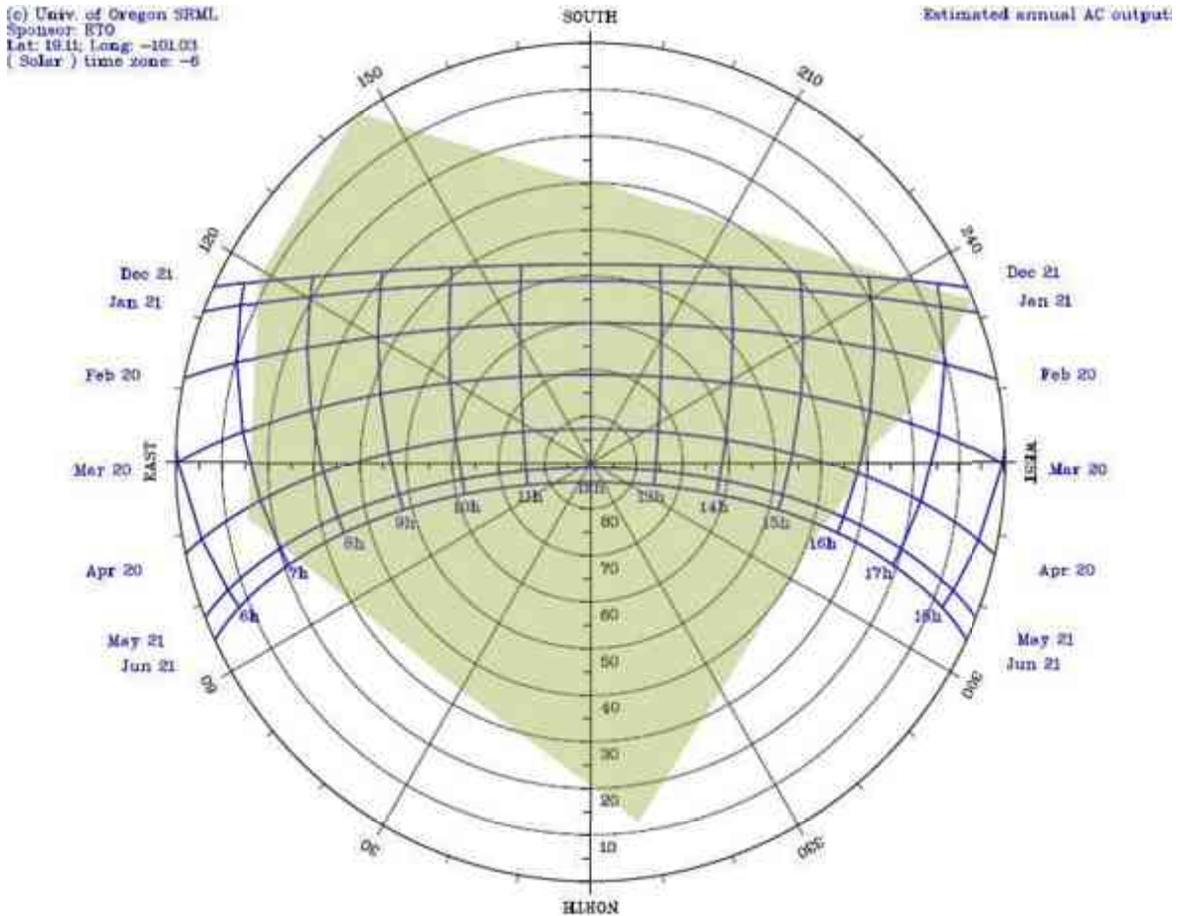


Fig. 26 Carta solar de Morelia. (Fuente: Elaboración propia por medio de la plataforma Sun Chart de la Universidad de Oregon)

La figura 26 muestra la gráfica solar de la ciudad de Morelia, anexando en color verde el terreno a utilizar. El análisis de estos dos elementos nos indica que el edificio debe orientarse procurando dejar la mayor superficie de incidencia al Norte y Sur, para evitar elevación drástica de la temperatura que arrebatase el confort del interior.

3.4 Vegetación y fauna

La vegetación de Morelia se encuentra claramente diferenciada, de acuerdo a la altitud y a los tipos de clima y de suelo: en la parte montañosa del sur, por ejemplo, hay coníferas (pinos, encinos y madroños); en la región norte, arbustos y matorrales (mezquites, cazahuates, "uña de gato" y huisaches). En el sureste de la ciudad se encuentra el bosque "Lázaro Cárdenas", que es una reserva ecológica. En términos generales, la flora comprende, entre otras especies encino, cazahuate, granjeno, jara, sauce, pirúl, cedro blanco, nopal, huisache, pasto, girasol, maguey, eucalipto, fresno y álamo.³³

En el terreno a utilizar se encuentran varios árboles recién plantados, que en caso de ser necesario podrían moverse a otro lugar.

No existe fauna relevante en la zona del predio, debido a que se trata de una zona urbana. Sin embargo, al pretender el rescate del humedal existente, se plantean estrategias de reforestación para reformar el ecosistema.

Para elegir las especies vegetales para el proyecto, se revisó, entre otros, el documento titulado "Muestreo y análisis de la vegetación de humedales", realizado por los biólogos mexicanos Patricia Moreno-Casasola B. y Hugo López Rosas. En él plantean la organización básica de la vegetación en los humedales, clasificado de acuerdo a su tipo, tamaño y forma de asentarse, clasificación desarrollada por Arber y Sculthorpe desde el siglo pasado y posteriormente utilizada en México por Dalton y Novelo desde el año de 1983, divide a las plantas herbáceas en:

- A. Herbáceas emergentes
- B. Herbáceas de hojas flotantes, enraizadas
- C. Herbáceas de hojas flotantes, libres
- D. Herbáceas sumergidas enraizadas
- E. Arbustivas y leñosas
- F. Herbáceas sumergidas libres



Fig. 27 Formas de crecimiento de plantas en humedales. (Fuente: Moreno-Casasola y López)

³³ Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (n.d.)

De acuerdo con la figura anterior y la clasificación mencionada, se propone una paleta vegetal que contemple al menos una especie de cada tipo de crecimiento, eligiendo plantas locales que sean compatibles entre sí y propensas a crecimiento en el clima existente. A continuación se describe con más detalle cada clase y las especies propuestas para el proyecto.

- A. **Herbáceas emergentes:** Son la forma de crecimiento dominante en los humedales. Crecen en niveles de agua que van desde 0.5 m por debajo del suelo hasta inundaciones de 1.5 m o más. Las hierbas emergentes forman tallos y hojas, así como un extenso de raíces y rizomas. Tienen adaptaciones para vivir en suelos anegados, pues su tejido está lleno de espacios aéreos que permiten la aireación del tejido sumergido y el transporte de oxígeno. Las especies propuestas para este rubro son las ciperáceas y gramíneas, ilustradas en la figura 28.



Fig. 28 Ciperáceas (izquierda) y gramíneas (derecha)

- B. **Herbáceas de hojas flotantes, enraizadas:** Son plantas que están enraizadas en sedimentos sumergidos, en profundidades entre 0.5 y 3.0 metros. Algunas de estas plantas son heterófilas, es decir que tienen varios tipos o formas de hojas, pues las sumergidas son de una forma y las flotantes de otra. Se propone el uso del jacinto y la tarulla.



Fig. 29 Jacintos (izquierda) y tarullas (derecha)

- C. **Herbáceas de hojas flotantes libres:** Son un grupo de plantas que no están enraizadas al sedimento, sino que flotan de manera libre sobre el agua y son arrastradas por el viento. Forman un grupo diverso en forma, tamaño y hábito. Este tipo de plantas vive en cuerpos de agua de lento o ningún movimiento. Toman los nutrientes exclusivamente del agua. Las especies propuestas son los helechos marinos y los lirios.



Fig. 30 Helechos marinos (izquierda) y lirios (derecha)

- D. **Herbáceas sumergidas enraizadas:** Son plantas totalmente sumergidas y las más conocidas son los pastos marinos, que pueden vivir en aguas dulces, salobres y salinas. Tienen la apariencia de pastos, pues están enraizados y las hojas son alargadas. Algunos florecen bajo el agua, pero en otras especies las flores emergen a la superficie y ahí liberan el polen. Se propone el uso del pasto marino denominado totora.



Fig. 31 Totora

- E. **Leñosas arbustivas y arbóreas:** Estos árboles y arbustos tienen hojas muy similares a las plantas terrestres. Las principales diferencias se dan en la parte baja del tronco y en las raíces, pues cuentan con adaptaciones para resistir inundaciones y ausencia de oxígeno, por medio de la formación de raíces en forma de zanco, neumatóforos, ensanchamiento de la base del tronco y contrafuertes. Todo ello ayuda a mantener de pie a los árboles en un suelo

fangoso y a incrementar la captación de oxígeno. Se propone el uso de especies leñosas a los mangles rojos y el ahuehuete. Ambos son árboles nativos del país, y el ahuehuete cuenta con el título de árbol nacional de México.



Fig. 32 Mangle rojo (izquierda) y ahuehuete (derecha)

- F. **Herbáceas sumergidas, libres:** Estas plantas están totalmente sumergidas, pero generalmente las flores se encuentran sobre la superficie del agua. Se pueden encontrar a distintas profundidades, siempre y cuando haya suficiente luz. No sobrepasan los 10 metros de profundidad.³⁴ Se propone el uso de plantas de la familia de las Najadáceas, como por ejemplo la naja marina.



Fig. 33 Naja marina

Con la propuesta de paleta vegetal presentada se busca rehabilitar el humedal del terreno, propiciando la reforestación de la manera más natural posible.

³⁴ Moreno-Casasola, López (2008)



*Fotografía de la Unidad Deportiva Bicentenario.
Fuente: Autor*



**ANÁLISIS DE
DETERMINANTES
URBANAS**

4 | ANÁLISIS DE DETERMINANTES URBANAS

4.1 Equipamiento Urbano

El proyecto se ubica en el cuadrante República de Morelia, una zona principalmente habitacional que en los últimos años ha presentado un crecimiento acelerado, con la aparición de centros comerciales, fraccionamientos, e incluso dos complejos de importancia para toda la ciudad: la Unidad Deportiva Bicentenario y el Centro Municipal Poliforum Digital. Ambos pretenden contribuir a la propagación de cultura, educación y deporte en este cuadrante de la ciudad, por lo tanto el Zoológico Virtual Interactivo podría contribuir con estos fines.

En la siguiente figura se indican los elementos principales de equipamiento urbano del cuadrante República, referentes a educación (anaranjado), cultura (verde) y deporte (amarillo).

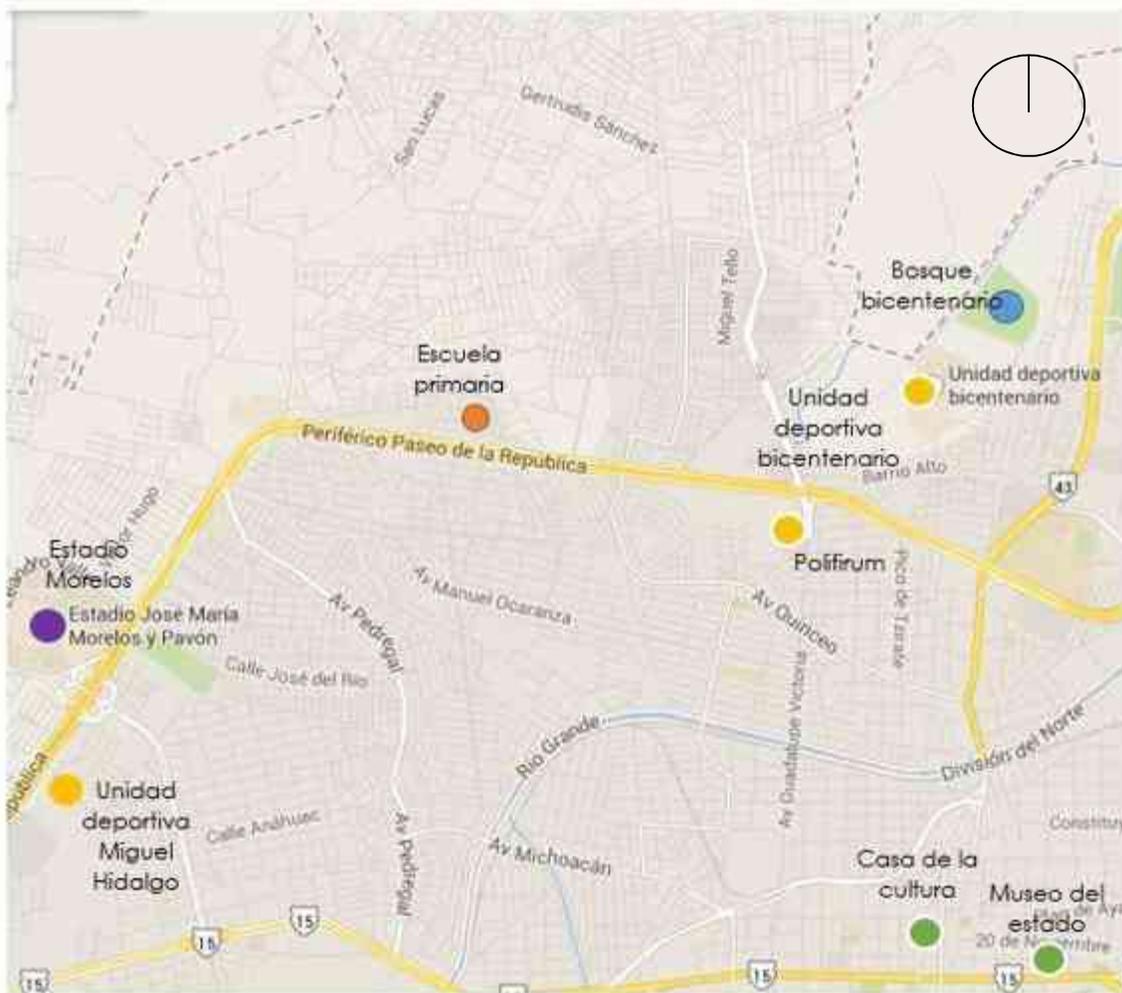


Fig. 34 Equipamiento Urbano Cuadrante República. (Fuente: Elaboración propia)

Debido a que el Zoológico Virtual Interactivo pretende ser un espacio con un alto contenido educativo, está principalmente enfocado a recibir niños y jóvenes en edad estudiantil, debido a esto, a continuación se anexa una tabla del número de escuelas que se encuentran en cada sector de Morelia.

Número de escuelas por sectores en Morelia					
Sector	República	Revolución	Nueva España	Independencia	Total
Preescolar					
Públicas	5	12	46	20	83
Privadas	33	9	46	63	151
Total	38	21	92	83	234
Primarias					
Públicas	47	29	12	44	132
Privadas	5	11	36	21	73
Total	52	40	48	65	205
Secundarias					
Públicas	7	11	4	10	32
Privadas	1	6	16	11	34
Total	8	17	20	21	66
Medio					
Superior	2	7	2	4	15
Públicas	5	8	10	9	32
Privadas					
Total	7	15	12	13	47
Superior					
Públicas	0	3	1	7	11
Privadas	1	3	5	2	11
Total	1	6	6	9	22

Fig. 35 Tabla de número de escuelas por sectores. (Fuente S.E.E. 2008)

De la tabla anterior se concluye que el sector República cuenta con un total de 106 escuelas, incluyendo todos los niveles de educación. Sin embargo el proyecto está dirigido principalmente a estudiantes de educación básica, la cual tiene un total de 98 escuelas.

4.2 Infraestructura Urbana

Son las obras que dan el soporte funcional para otorgar bienes y servicios óptimos para el funcionamiento y satisfacción urbanos de una totalidad social, dentro de una connotación cultural determinada. Son las redes básicas de conducción y distribución.³⁵

La zona en la que se ubicará el edificio cuenta con la siguiente infraestructura:

- Infraestructura de transporte: El servicio de transporte público de Morelia cubre la zona con varias rutas, por ejemplo la ruta de combi guinda 1 y 2, y rosa 2, así como la ruta gris 2 y la naranja 3, entre otras.
- Vialidades: Cuenta con las vialidades necesarias para acceder al predio, estas son la calle Juan José Farfán y la avenida Primer Congreso Constituyente. Que recientemente fueron pavimentadas, por lo cual se encuentran en buen estado.
- Infraestructura sanitaria: Es decir, red de agua potable municipal, red de alcantarillado municipal y recolectores de basura públicos
- Infraestructura energética: Red de instalación eléctrica por medio de la CFE y alumbrado público
- Infraestructura de telecomunicaciones: Teléfono, televisión de paga e internet

Por lo anterior podemos determinar que el terreno elegido es apto para edificar, ya que cuenta con la infraestructura necesaria.

³⁵ Camacho, M. (2007, p. 440)

4.3 Imagen Urbana

A pesar de tratarse de una zona urbanizada, la colonia La Solead II y en general todo el contexto que rodea al predio proyecta una imagen urbana deficiente. Debido en gran parte al alto número de lotes baldíos en estado de abandono o bastante descuidados, hierba que crece sin control, basura acumulada.

La unidad deportiva Bicentenario genera contraste en su contexto pues está rodeado de viviendas de tipo medio-bajo y el entorno en general se ve descuidado.



Fig. 36 Vista de la calle Isaac Calderón. (Fuente: Google Street View)



Fig. 37 Vista de la calle Oscar Chávez. (Fuente: Google Street View)



Fig. 38 Vista de la Unidad Deportiva Bicentenario. (Fuente: Google Street View)

El zoológico virtual interactivo pretende ayudar a mejorar la imagen urbana de las colonias aledañas, como parte de la iniciativa de rehabilitación del Norte de la ciudad de Morelia, que comenzó con la Unidad Deportiva Bicentenario y el Centro Digital Poliforum.

4.4 Vialidades Principales

Las vialidades principales que conectan al predio son las siguientes, y se encuentran marcadas con rojo en la figura 39:

- Carretera Morelia-Uriangato
- Periférico Paseo de la República
- Carretera a Copandaro de Galeana



Fig. 39. Vialidades principales. (Fuente: Google Maps 2014)

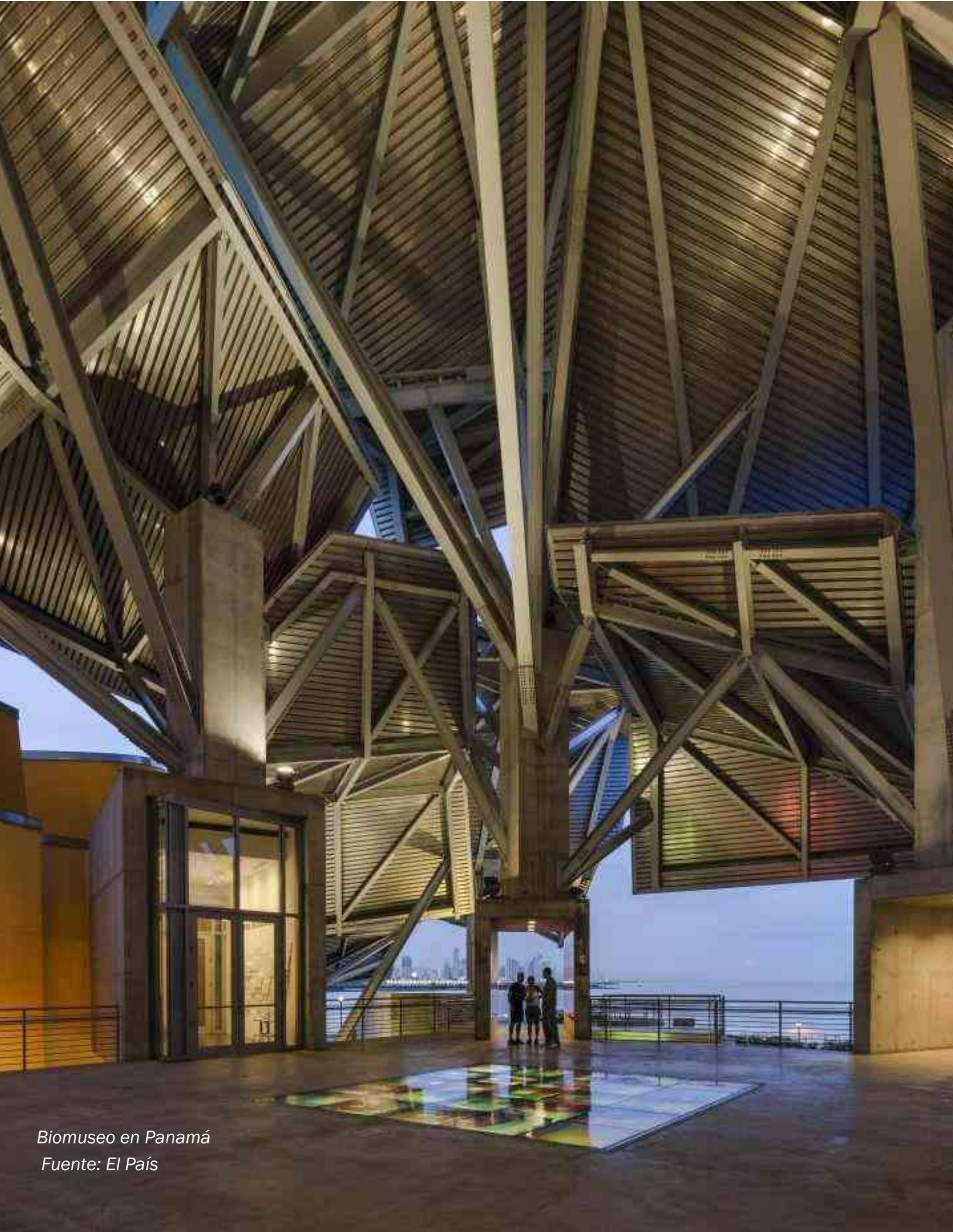
Es importante observar las vialidades principales cercanas al proyecto, pues permite establecer los caminos que serán los más concurridos para llegar al edificio y así prever algunos aspectos en el diseño de los accesos.

4.5 Problemática Urbana Vinculada con el Proyecto

La colonia en donde se ubica el proyecto (La Soledad II), se encuentra en una de las partes con menos desarrollo de la ciudad de Morelia, es decir la zona Norte. Se trata de un conjunto de colonias de tipo medio-bajo que carecen de equipamiento urbano.

Sin embargo con el proyecto de la Unidad Deportiva Bicentenario se buscó mejorar esta situación, y la ubicación del Zoológico Virtual Interactivo en esta área urbana pretende contribuir en la dotación de equipamiento urbano que permita la realización de actividades recreativas y culturales a los habitantes de estas colonias. Se busca rehabilitar el lugar generando un espacio urbano agradable que invite a la gente a visitarlo con frecuencia, así enfocar su tiempo en actividades productivas y no dañinas para la sociedad y para ellos mismos.

De la misma manera, con la recuperación del humedal se producirá un impacto positivo en el entorno, pues contribuirá a regular los escurrimientos de agua para así evitar inundaciones potenciales en las colonias que rodean el proyecto.



*Biomuseo en Panamá
Fuente: El País*



**ANÁLISIS DE
DETERMINANTES
FUNCIONALES**

5 | ANÁLISIS DE DETERMINANTES FUNCIONALES

5.1 Análisis de Sistemas Arquitectónicos Análogos

En la realización de todo proyecto es importante llevar a cabo un análisis de casos análogos que sean sobresalientes, ya sea porque la solución arquitectónica que presentan es adecuada o por la similitud de condiciones con el proyecto a realizar.

Museo de la Biodiversidad o Biomuseo

Construido en la ciudad de Panamá, diseñado por Frank Gehry con una inversión de 28.4 millones de dólares. Se ubica en la Calzada de Amador, una vía que conecta la parte continental de la ciudad de Panamá con cuatro islas del océano Pacífico, las cuales forman un pequeño archipiélago. Actualmente, el lugar es uno de los más populares de la ciudad, cuenta con numerosas instalaciones recreativas, como restaurantes, bares, discotecas y un centro de convenciones, así como una acera pavimentada, ampliamente usada para caminar, trotar o montar bicicleta.³⁶



Fig. 40 Calzada de Amador (Fuente:Tugentelatina.)

³⁶ Juárez, I. (2014)



Fig. 41 Biomuseo vista aérea
(Fuente:Tugentelatina)

El Biomuseo está ubicado en una estrecha franja de tierra entre la Bahía de Panamá y el Canal de Panamá, en la antigua base militar de Amador. El sitio tiene una superficie de aproximadamente 35,000 m², de los cuales aproximadamente 4,100 m² están ocupados por el museo propiamente dicho y en el resto del sitio se encuentra un parque botánico cuyo principal característica es la profusión de especies autóctonas de árboles y plantas terrestres y acuáticas.

El parque ha sido concebido no solamente como un lugar de ocio, sino como una proyección del contenido didáctico de las exhibiciones del museo hacia el exterior.³⁷

El edificio tiene como objetivo que el visitante conozca más sobre Panamá y su compleja biodiversidad a través de esculturas, paneles, pantallas, columnas interactivas y salas de proyección e imagen envolvente. El Biomuseo busca difundir la importancia que tuvo el istmo Panamá para la consolidación del mundo como se encuentra actualmente, ya que este sirvió de puente para unir América del Norte con Sudamérica, permitiendo un gran intercambio de flora y fauna. Además sirvió de barrera, pues separó el océano Pacífico del mar Caribe, esto provocó grandes cambios en la circulación oceánica y en el clima mundial, siendo un factor importante para la evolución humana.

³⁷ De la Guardia, G. (2014)

Frank Gehry obtuvo la idea para las formas y colores del edificio observando las características regionales de Panamá, desde la cultura y la naturaleza hasta la comida típica. Los techos recuerdan las copas de los árboles, mientras que las columnas hacen el papel de troncos y las vigas semejan las ramas.



*Fig. 42 Bocetos de Frank Gehry
(Fuente: Detail das Architektur,
elaborados por Frank Gehry)*



*Fig. 43 Biomuseo
(Fuente: Old.biomuseopanama.com)*

El proyecto está constituido por ocho galerías de exhibición permanente, una de exhibición temporal, cafetería, tienda de recuerdos y parque botánico.



*Fig. 44 Galería "Panamarama"
(Fuente: Revista Código)*



*Fig. 45 Galería "La huella humana"
(Fuente: Tugentelatina)*

A continuación se presenta el análisis arquitectónico del Biomuseo:

Museo de la Biodiversidad
Frank Gehry

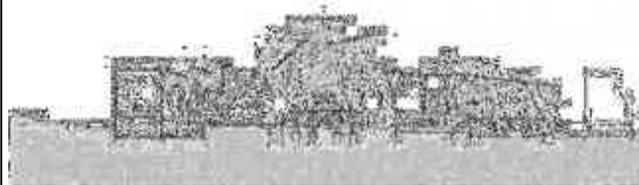
Ubicación: Panamá, Panamá
Área: 4,100 m2 construidos
Año: 2014



Fachada principal



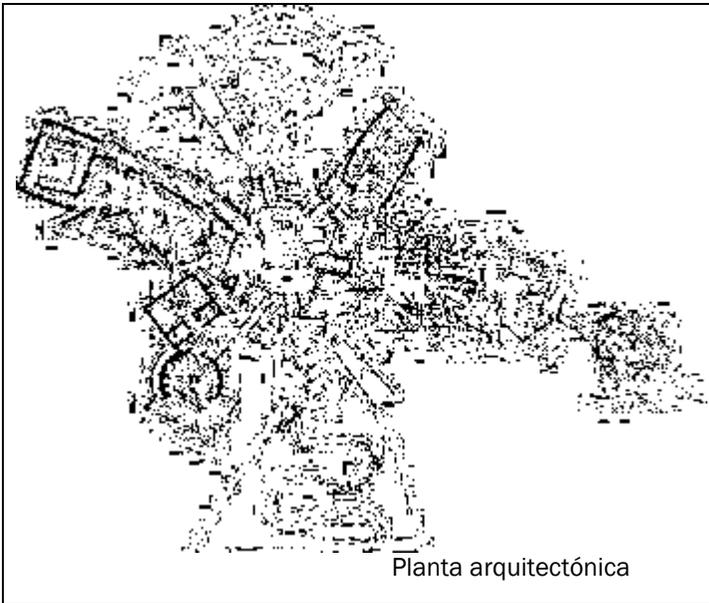
Planta de conjunto



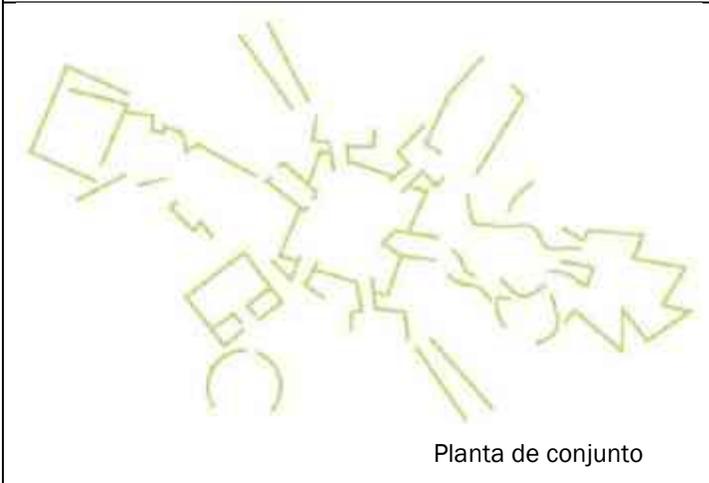
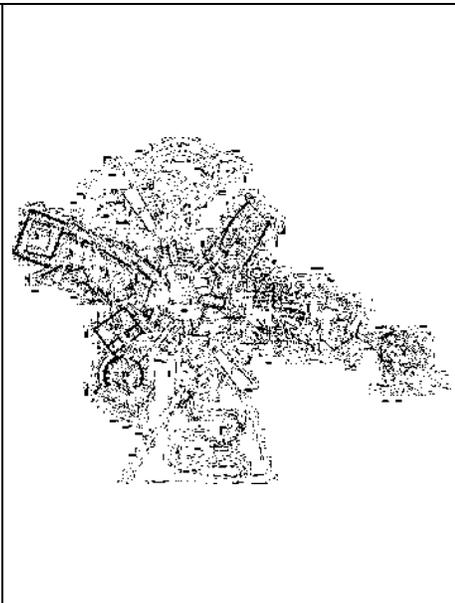
Sección A



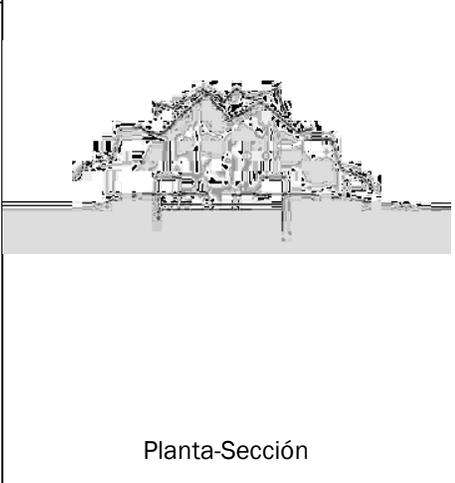
Sección B



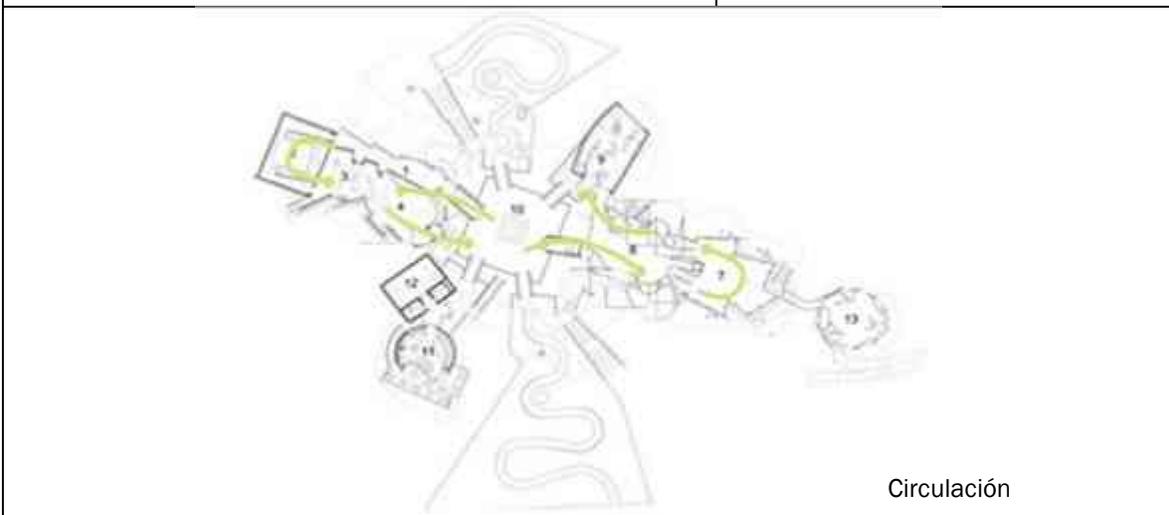
Planta arquitectónica



Planta de conjunto



Planta-Sección



Circulación

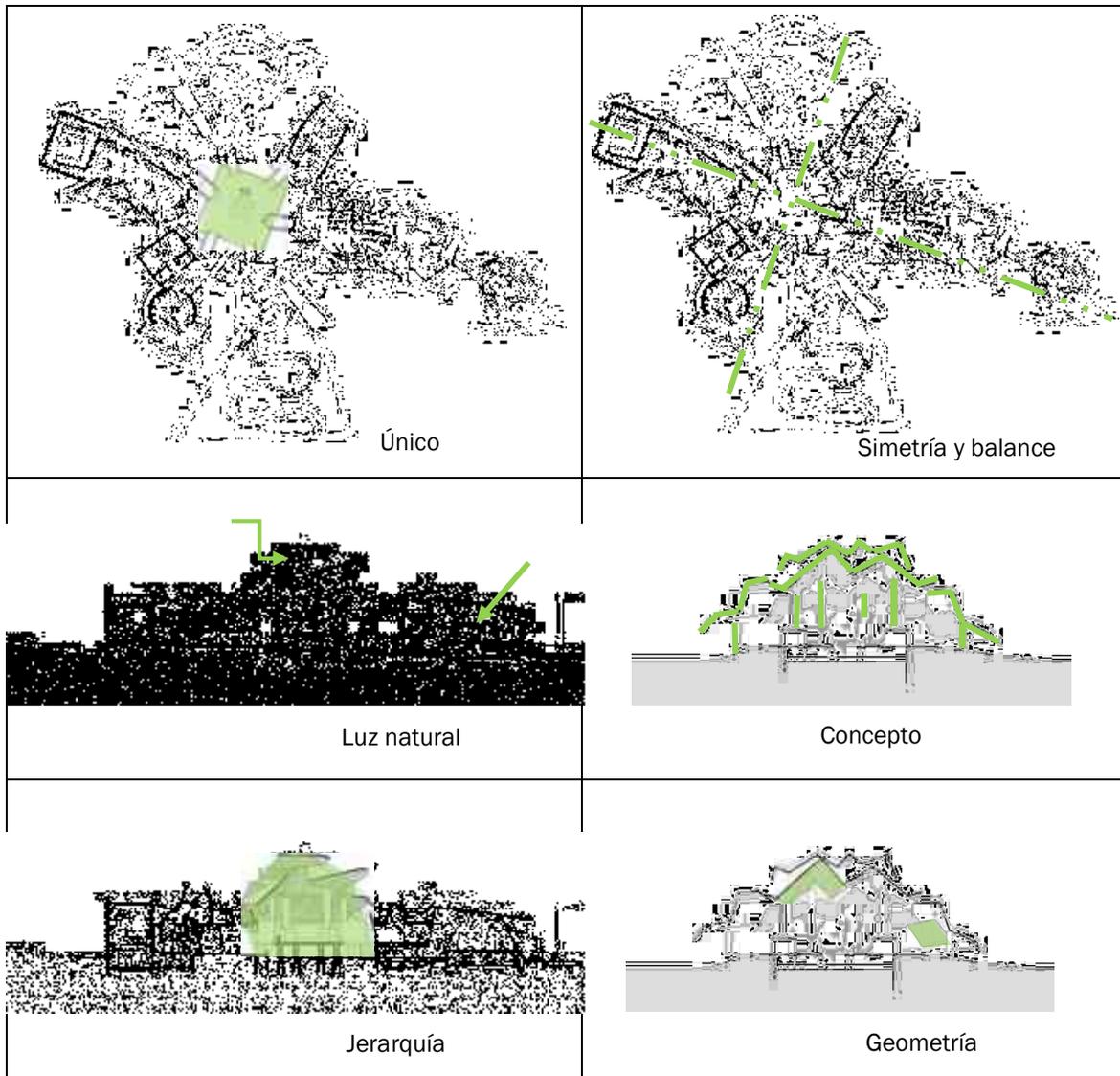


Fig. 46 Análisis formal del Biomuseo. (Fuente: Elaboración propia)

Este edificio es el considerado como el caso análogo más relevante, debido a su uso de la tecnología y a que inculca el respeto al medio ambiente.

En seguida se presenta la Matriz de casos análogos, en la que se compara este edificio con otros dos casos análogos más relevantes.

	BIO MUSEO	MUSEO PAPALOTE VERDE	MUSEO DE ARTE NELSON ATKINS
<i>Ubicación</i>	Panamá, Panamá	Nuevo León, México	Kansas, USA
<i>Arquitecto</i>	Frank Gehry	Iñaki Echeverría	Steven Holl
<i>Año</i>	2014	2014	2007
<i>Escala</i>	Internacional	Local	Internacional
<i>Contexto</i>	Calzada de Amador, vía que conecta la parte continental de la ciudad de Panamá con cuatro islas del océano Pacífico	Parque fundidora, espacio público importante en la ciudad que cuenta con zonas de recreación, cultura y comercio	Ampliación del edificio existente, se encuentra en el parque de las estatuas
<i>Objetivo del proyecto</i>	Difundir la importancia del surgimiento de Panamá, así como su biodiversidad	Educar, fomentar responsabilidad ambiental de manera interactiva	Fusionar arquitectura, arte y paisaje para lograr una experiencia integral
<i>Integración al contexto</i>	Gehry obtuvo la idea para las formas y colores del edificio observando las características regionales de Panamá, desde la cultura y la naturaleza hasta la comida típica	Utilización de materiales locales y reciclados, reducir el impacto al paisaje, aprovechar edificios existentes	Todo el terreno se considera parte del recorrido, contrasta con el edificio viejo
<i>Elementos de diseño</i>	Techos = copas de los árboles, columnas = troncos y vigas = ramas. Colores representan flora y fauna local	Subterráneo, techo vegetado con especies locales	Cinco cuerpos iluminados y transparentes generan vistas interesantes del paisaje. La iluminación guía los recorridos
<i>Programa Arquitectónico</i>	Ocho galerías de exhibición permanente, una de exhibición temporal, cafetería, tienda de recuerdos y parque botánico	Salas de exposición, teatro IMAX, jardín vertical, torre de observación, talleres, tienda que recicla basura a través del arte y zona de juegos relacionados con agua.	Jardín de esculturas, cafetería, biblioteca de arte y librería, galerías.

<i>Estructura</i>	Estructura de acero en losas y columnas, muros cortina	Estructuras de acero y concreto, uso de vidrio para cubiertas	Muros exteriores de vidrio doble, al interior muros y losas de concreto
<i>Relevancia para el proyecto</i>	Uso de tecnologías como paneles, pantallas, columnas interactivas y salas de proyección e imagen envolvente	Visión verde y sustentable, enfoque educativo, respeto al contexto	Diseño del paisaje e integración con el mismo

Fig. 47 Matriz de casos análogos. (Fuente: Elaboración propia)

La matriz de casos análogos sintetiza los aspectos que considero de importancia para el diseño del Zoológico Virtual Interactivo, sobre todo la integración con el contexto, que se da de manera interesante en los tres casos elegidos.

5.2 Análisis del Perfil de Usuarios

El Zoológico Virtual Interactivo será parte del equipamiento educativo de la ciudad de Morelia, especialmente en el sector Revolución.

Usuarios internos

Se considera como usuarios internos al personal administrativo, trabajadores de intendencia y mantenimiento, así como guías y encargados de cada sala, taquilla, guardarropa, cafetería y tienda de souvenirs. Se trata de personas en edad laboral (se considera a partir de los 18 años) que acuden al edificio de manera cotidiana para cumplir con un trabajo, así mismo tienen acceso a la mayor parte de las áreas del inmueble.

Usuarios externos

Los usuarios externos son las personas que hacen uso del Zoológico Virtual esporádicamente, o con cierta frecuencia, pero no como los usuarios internos. El proyecto considera como usuarios externos a la población de la ciudad de Morelia, así como visitantes de ciudades cercanas, tanto de Michoacán como de otros estados. Sin embargo para fines de diseño, de acuerdo con la normativa de SEDESOL referente a Museo Regional, se considera como población usuaria potencial al 90% de población total de Morelia, es decir 656,352 personas.

A continuación se analizan los aspectos que definen el perfil de los usuarios externos.

-Rango de edad:

- 4 – 13 (mayor número)
- 14 – 22
- 23 o más

-Escolaridad

Estudiantes:

- Educación básica (preescolar, primaria y secundaria)
- Media superior (preparatoria, bachillerato)
- Superior (licenciatura, diplomado, maestría, doctorado)
- Personas con cualquier nivel de estudios
- Profesionistas

-Profesión / Actividad

Principalmente enfocado a estudiantes de educación básica
No se requiere ninguna profesión ni actividad específica

-Condición socioeconómica

Se atenderá a personas de cualquier nivel socioeconómico, sin embargo al estar ubicado en una colonia popular se crearán talleres y actividades dirigidas principalmente a personas de clase media y media-baja.

-Gustos e intereses

Cualquier individuo que presente interés por el medio ambiente, el cuidado de los animales y el aprendizaje sobre la vida silvestre es especialmente bienvenido, sin embargo uno de los objetivos del proyecto es fomentar estos intereses a quien no los tiene.

Tomando en cuenta los filtros anteriores, se han definido los siguientes perfiles de usuario:

1. Familia: núcleo familiar conformado por uno o varios niños y los padres de los mismos. Asisten a modo de paseo recreativo y didáctico, buscan actividades que puedan ser disfrutadas por niños y también por adultos.

2. Niños + adulto: menor o menores de edad acompañados de un adulto, uno de los padres, tío, hermano, etc. Asisten para recorrer las salas o a alguna actividad especial, como cursos, películas, conferencias o talleres.

3. Joven + amigos: acuden al edificio a modo de paseo recreativo, buscan entretenimiento y diversión, así como actividades no tan infantiles.

4. Turista: persona que visita la ciudad de Morelia, busca enriquecer su viaje con experiencias únicas. Posiblemente habla otro idioma.

Definir los tipos de usuario ayuda al funcionamiento del diseño, ya que se puede entender con facilidad las necesidades que la gente tendrá o las experiencias que se esperan obtener en el edificio, así como las actividades y espacios que deben proponerse. En este caso lo más importante del análisis fue comprender que se requiere considerar tanto a los niños como a los jóvenes y adultos en el proyecto. La flexibilidad del edificio será fundamental.

5.3 Análisis programático

El programa arquitectónico es el listado de espacios necesarios para el proyecto, se encuentra organizado por áreas, siguiendo el esquema más utilizado por los zoológicos convencionales, las salas de exhibición del proyecto estarán organizadas por biomas que son cada uno de los grandes medios naturales del planeta, son zonas muy extensas que presentan un aspecto particular en cuanto al clima y vegetación³⁸. Para las salas de exhibición permanente se eligieron 7 de los principales biomas, además se incluye una sala para la prehistoria y otra para los ecosistemas acuáticos.

El programa arquitectónico definitivo se muestra a continuación:

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO			
Zona	Espacio	Superficie	Capacidad
Exhibición	Salas de exhibición permanente (9)	2700	25
	Salas de exhibición temporal (2)	500	30
	Sala de cine	610	155
	Total	3810	210
Educación	Aulas virtuales (3)	135	20
	Auditorio	60	55
	Talleres (3)	150	42
	Total	345	80
Pública	Lobby de acceso	500	90
	Cafetería	300	68
	Tienda	270	30
	Taquilla	25	1
	Guardarropa	20	1
	Sanitarios (2 módulos)	80	16
	Jardín botánico	-	-
	Estacionamiento	2275	86
	Total	3470	292
Administrativa	Oficina del director	15	3
	Oficina del administrador	10	3
	Oficina recursos humanos	10	3
	Oficina servicios educativos	10	3
	Oficina relaciones públicas	10	3
	Cubículos secretariales (5)	30	5
	Sala de espera	10	6
	Sala de juntas	20	12
	Total	115	38

³⁸ Plazola (1960), p. 579.

Servicios	Técnicos especializados	100	-
	Intendencia	16	-
	Casa de máquinas	40	-
	Bodegas (3)	60	-
	Tratamiento de residuos	5	-
	Estacionamiento empleados	30	12
	Total	301	12
Total	12 843	973	

Fig. 48 Programa Arquitectónico (Fuente: Elaboración propia)

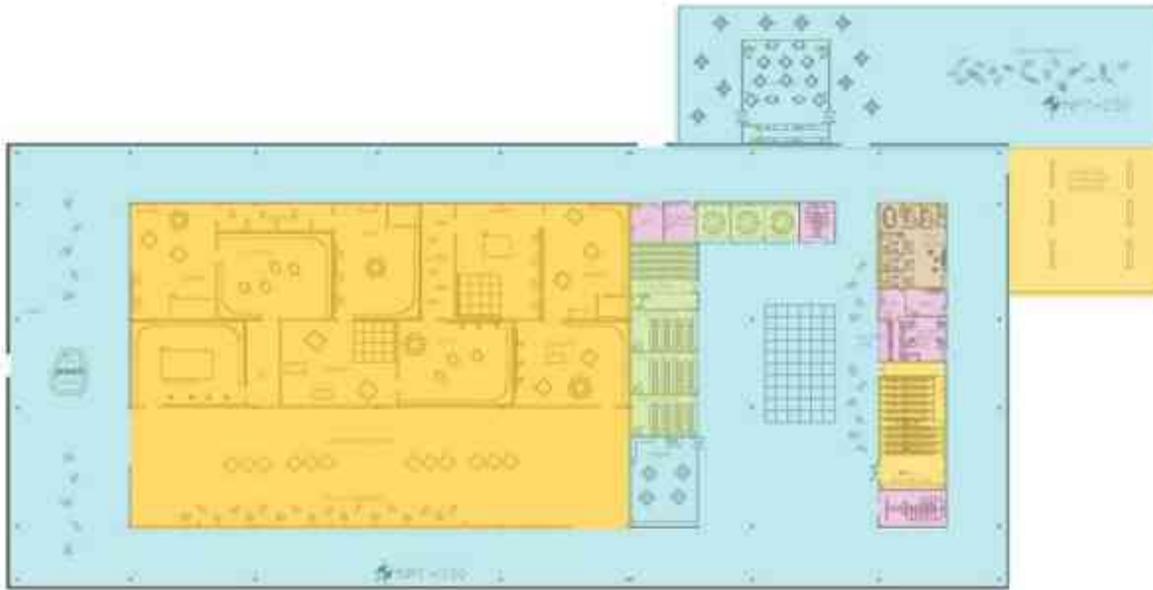


Fig. 49 Zonificación del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

En la zonificación anterior se muestra la planta arquitectónica del Zoológico Virtual Interactivo. El programa se divide en cinco áreas: exhibición (anaranjada), educación (verde), pública (azul), administrativa (café) y servicios (morado). En conjunto estas dan un total de 12,843.6 metros cuadrados de construcción y una capacidad para 973 personas.

5.5 Análisis gráfico y fotográfico del terreno

El terreno propuesto fue avalado por la Dirección de Patrimonio Municipal de Morelia, es el Bosque Bicentenario y se ubica en la calle Juan José Farfán esquina con Primer Congreso Constituyente de 1814, colonia La Soledad.

Se trata de un predio urbano con uso de suelo mixto, de propiedad municipal y con un área de 26 hectáreas. Cuenta con servicio de agua potable, alcantarillado, electricidad, alumbrado público, teléfono, pavimentación, recolección de basura, transporte público, televisión de paga e internet. Su porcentaje de pendiente topográfica oscila entre el 1.3 y el 1.6%.



Fig. 50 Croquis del predio (Elaborado por el autor)

A continuación se presentan algunas vistas del terreno, marcadas por el número correspondiente en la figura anterior.



Fig. 51 Vista 1 Sureste-Norte (Fotografía tomada por autor)



Fig. 52 Vista 2 Noreste-Suroeste (Fotografía tomada por autor)

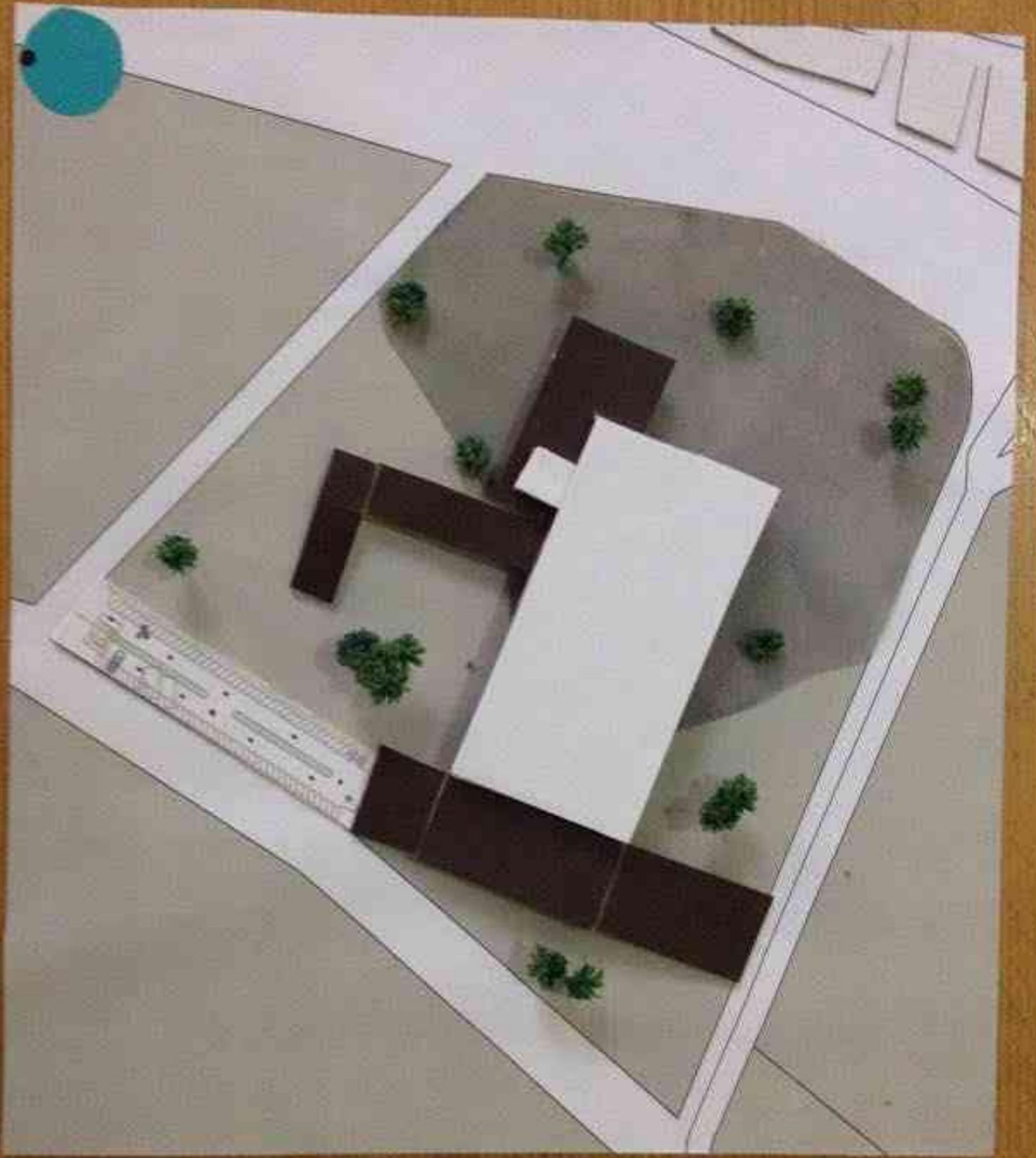


Fig. 53 Vista 3 Sureste-Oeste (Fotografía tomada por autor)



Fig. 54 Vista 4 Sur-Norte (Fotografía tomada por autor)

Se puede concluir que el terreno tiene una extensión suficiente para realizar un proyecto de gran tamaño y además posee potencial para un adecuado diseño de paisaje.



Modelo del proyecto
Fuente: Autor



ANÁLISIS DE INTERFASE PROYECTIVA

6 | ANÁLISIS DE INTERFASE PROYECTIVA

6.1 Fundamentación conceptual

La biósfera, del griego *bios* (vida) y *sphaira* (esfera), es la capa del planeta Tierra en donde se desarrolla la vida. La capa incluye alturas utilizadas por algunas aves en sus vuelos, de hasta diez kilómetros sobre el nivel del mar y las profundidades marinas como la fosa de Puerto Rico de más de 8 kilómetros de profundidad. Sin embargo, en proporción, la capa de la Tierra con vida es delgada, ya que las capas superiores de la atmósfera tienen poco oxígeno y la temperatura es muy baja, mientras que las profundidades de los océanos mayores a 1,000 metros son oscuras y frías. De hecho, se ha dicho que la biósfera es como la cáscara de una manzana en relación a su tamaño.

El desarrollo del término se atribuye al geólogo inglés Eduard Suess (1831-1914) y al físico ruso Vladimir I. Vernadsky (1863-1945). La biósfera, junto con la litósfera (rocas), hidrósfera (agua), y atmósfera (aire) es la suma de todos los ecosistemas.³⁹

El edificio se propone como un gran cuerpo rectangular, masivo, respondiendo al concepto de diseño es la Biosfera, que se refiere a todo medio físico en el que puede desarrollarse la vida, el agua, tierra y aire como un conjunto.

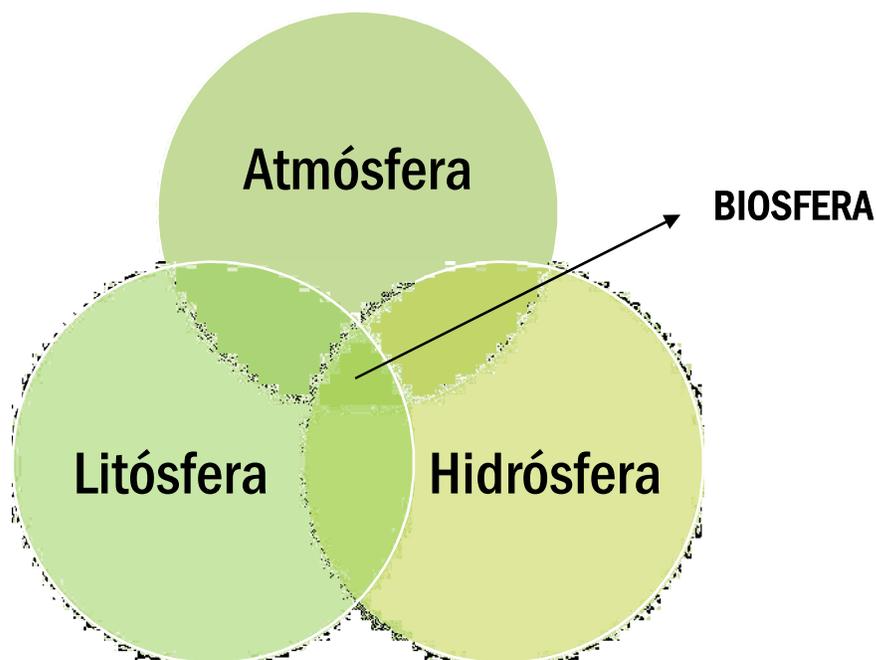


Fig.83 Diagrama de Venn, ilustra definición de Biosfera (Fuente: Elaboración propia)

La biosfera se divide en unidades más pequeñas denominadas ecosistemas. Un ecosistema es un conjunto estable de elementos vivos e inertes que se relacionan mutuamente mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y

³⁹ Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), Convention on biological diversity, (2013)

la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes. Las especies del ecosistema, incluyendo bacterias, hongos, plantas y animales dependen unas de otras. Las relaciones entre las especies y su medio, resultan en el flujo de materia y energía del ecosistema.³⁹

Para la organización espacial del proyecto se consideró a los nueve ecosistemas más predominantes, dedicándole a cada uno su propia sala de exposición. De la misma forma, las zonas de descanso entre las salas emulan los ecotonos, que son las transiciones entre ecosistemas, que albergan biodiversidad de gran importancia. Ejemplos de ecotonos son los humedales, marismas y zonas literales.⁴⁰

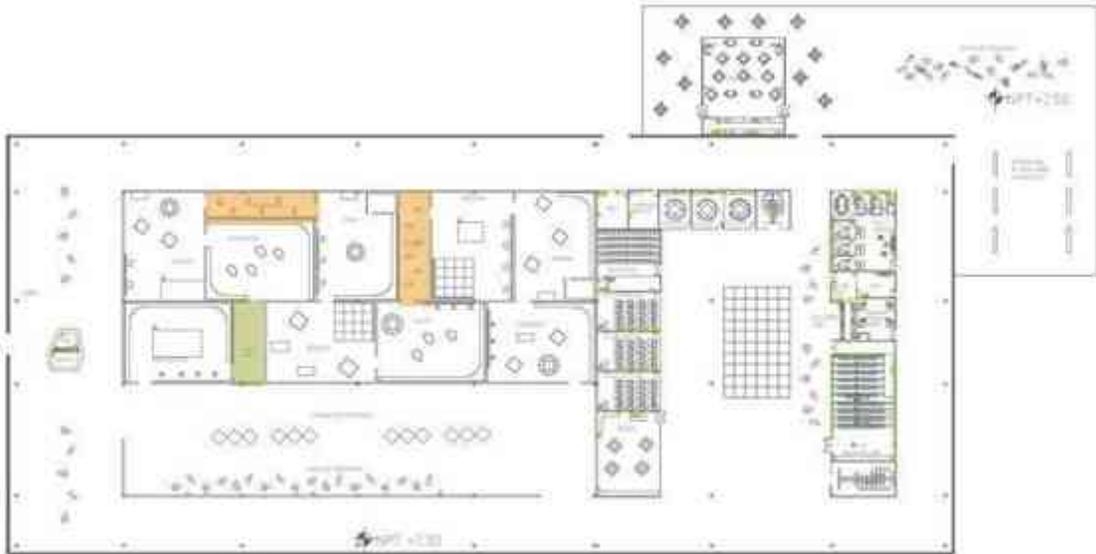


Fig. 84 Planta arquitectónica. Con anaranjado se muestra la ubicación de los dos descansos o ecotonos, el rectángulo verde indica el pasillo de la evolución

⁴⁰ Camarero, J., Fortín, M., (2006)

6.2 Exploración formal

Para encontrar la identidad formal del edificio, fue necesario realizar un análisis detallado de las condiciones contextuales y vocacionales del proyecto.

En un inicio, se planteaba rellenar el terreno para desplantar el edificio, igual que lo hicieron para la unidad deportiva bicentenario. Sin embargo, resultaba ilógico e incongruente alterar tanto el humedal, si el objeto del proyecto es el respeto y cuidado del medio ambiente.

A continuación se muestra la primera zonificación propuesta, con el estacionamiento del lado este, con un lobby principal que vestibula. El recorrido de las salas de exposición se constituye por un solo loop.

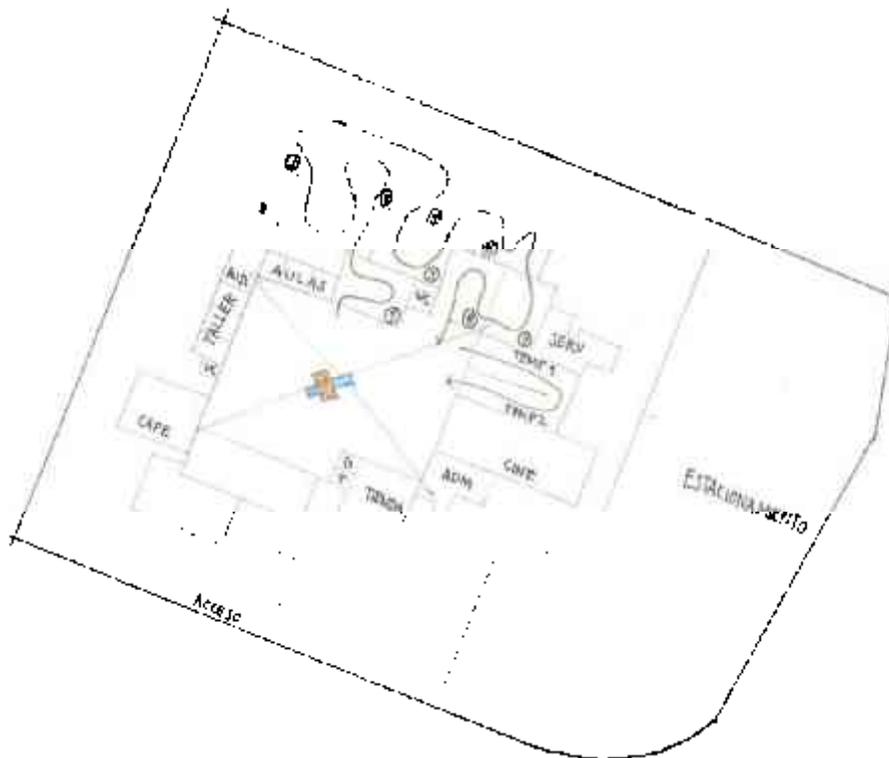


Fig. 55 Primera zonificación propuesta. (Fuente: Elaboración propia)

Después de descartar la idea de rellenar el terreno, se concluyó que la opción más conveniente sería construir el proyecto en palafito, es decir, sobre columnas. Esto para lograr el menor impacto posible al humedal.

Al comenzar a plantear este sistema constructivo, se definieron tres principales ideas formales para el proyecto. Las cuales se presentan en seguida. En estas tres opciones, se proponen varios elementos que se conservaron para la zonificación final, tales como la ubicación del estacionamiento, el jardín botánico y el lago artificial.

Esta alternativa propone cuerpos que recuerdan un organismo animal, formas irregulares conectadas a través de volúmenes menos altos y acristalados, para facilitar la conexión con el terreno.

Fue descartada debido a que la forma no resultaba la más conveniente para mi idea de recorrido para las salas, además de que a mi parecer, carecía de fundamento conceptual.

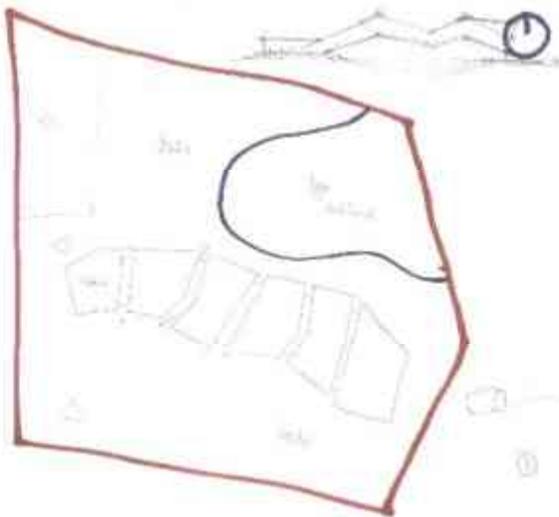


Fig. 56 Zonificación vertebrada. (Fuente: Elaboración propia)

La segunda opción pretendía emular tejido orgánico, por medio de formas hexagonales y octogonales, que unidos forman un volumen interesante y posibilita el juego de alturas. Esta propuesta resultaba interesante porque permitió dividir los espacios del programa arquitectónico en varias alas, y al ser figuras poligonales, contaban con varias fachadas para proporcionar vistas al terreno.

Fue descartada porque la forma complicaba el aprovechamiento del espacio.

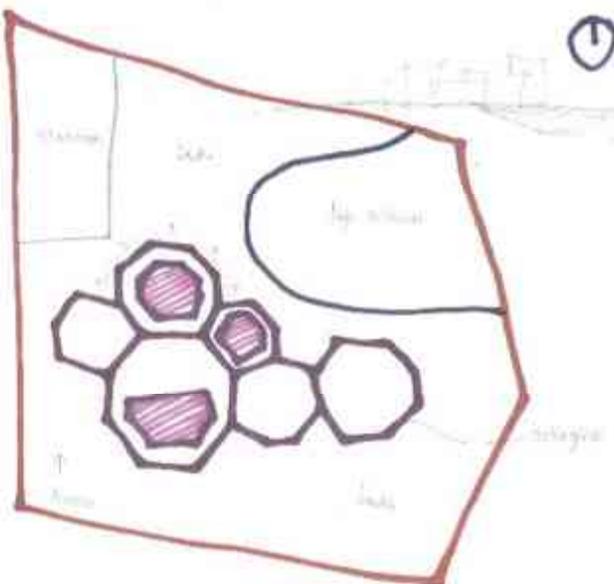


Fig. 57 Zonificación poligonal. (Fuente: Elaboración propia)

La última zonificación resultó ser la definitiva, se trata de una forma rectangular sencilla y contundente, que propone un pasillo externo para conectar con el humedal, y un núcleo que concentra todos los espacios requeridos en el programa.

La forma fue convincente por su simplicidad, además de permitir conexión con el entorno y el valor conceptual que le brindó al diseño.

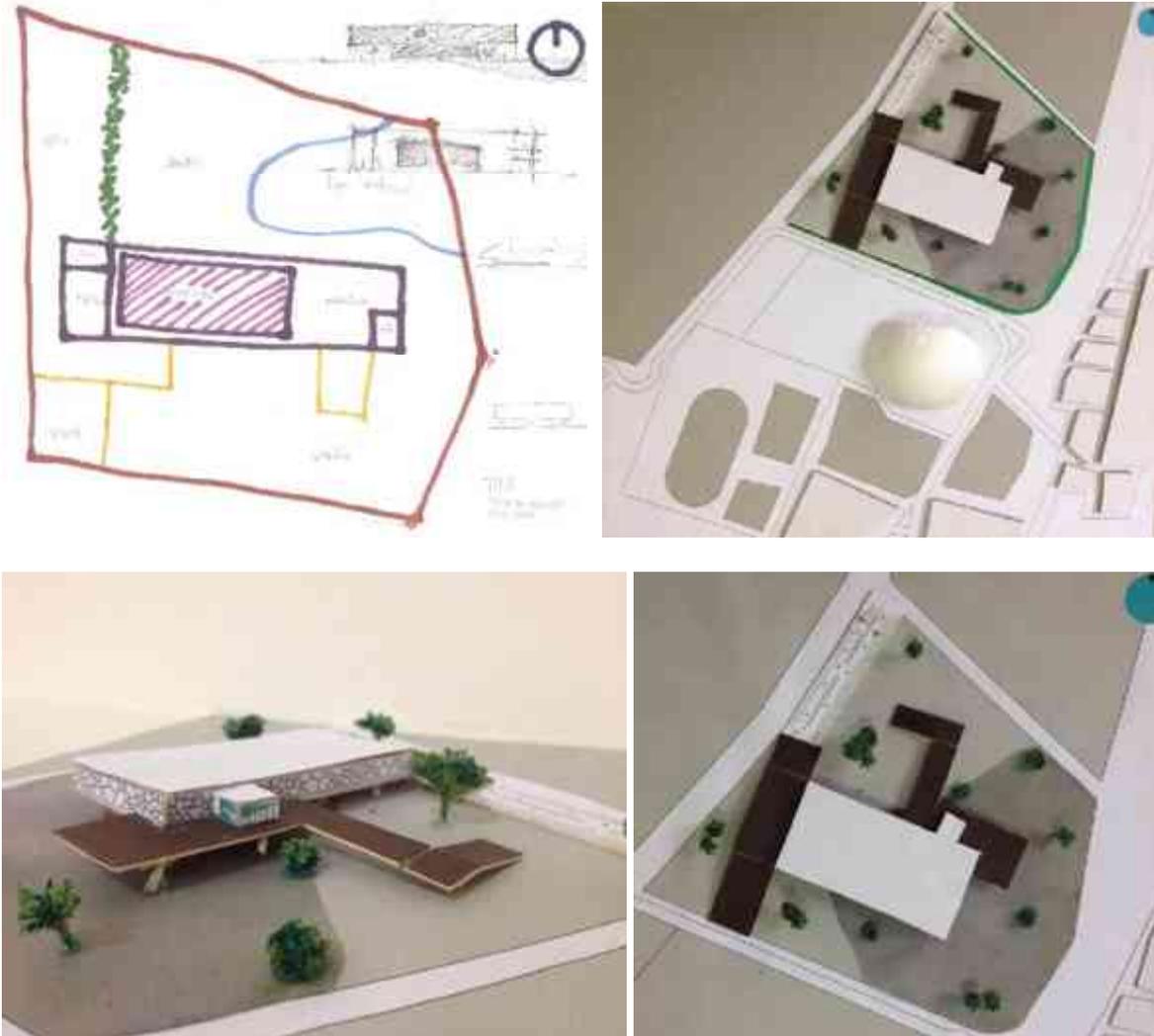


Fig. 58 Zonificación rectangular definitiva. (Fuente: Elaboración propia)

En la siguiente figura se explica la zonificación final obtenida.

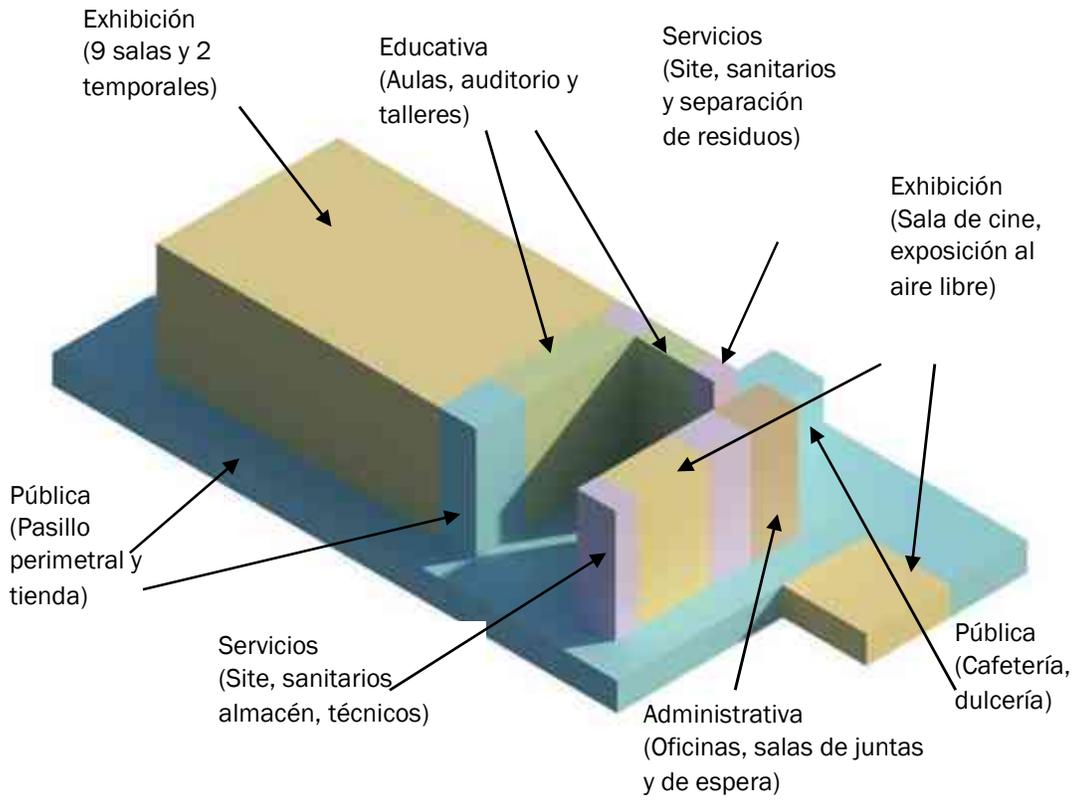


Fig. 59 Zonificación definitiva del proyecto (Fuente: Elaboración propia)

Diagrama de circulación

Para definir la organización de las salas y el recorrido que se hará por las mismas, fue necesario un análisis de circulación desde el enfoque museográfico, así como el de los parques zoológicos.

De inicio, pude observar que las formas de organización de especies más comunes en los zoológicos son dos:

-**Por continente.** Es decir, de manera indistinta al bioma específico, se colocan las especies de acuerdo a su ubicación geográfica (América, África, Europa, Asia, Oceanía).

-**Por biomas.** Colocar las especies que de forma natural conviven en el mismo tipo de entorno (selva, sabana, pradera, bosque, desierto, etc).

El acomodo por biomas me pareció el más adecuado para mi proyecto, ya que por medio de este es más fácil crear ambientes y mostrar los ecosistemas de manera más realista. En cuanto a la circulación, de acuerdo con el ecólogo paisajista Gustavo Collados, los esquemas de circulación más utilizados en los zoológicos son los siguientes:

-**Sin jerarquía.** Constituida por plazas que funcionan como nodos, unidos a través de pasillos de forma irregular. A pesar de ser la organización más usada en los zoológicos, denota falta de planificación, y al presentar tantas opciones de circulación, resulta imposible presentar una historia educativa coherente, es fácil que los visitantes se desorienten y es difícil que recorran el parque de forma eficiente.

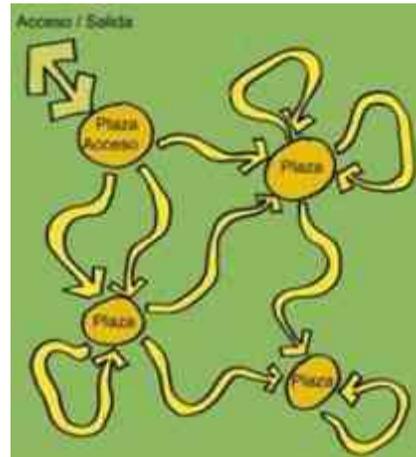


Fig. 60 Circulación sin jerarquía. (Fuente: Organización de circulaciones en zoológicos)

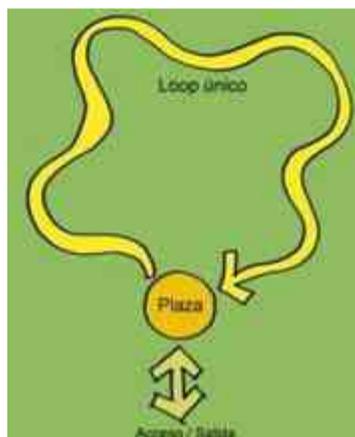


Fig. 58 Circulación con loop único. (Fuente: Organización de circulaciones en zoológicos)

-**Con jerarquía, loop único.** Organización sencilla con un solo recorrido (loop), que comienza y termina en una plaza de distribución, funciona para parques con un tema único pero resulta impráctico para zoológicos grandes, pues el recorrido único es demasiado extenso.

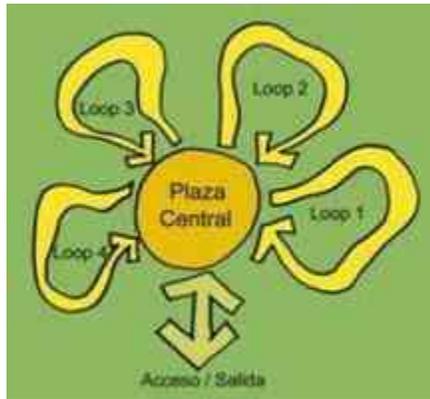


Fig. 61 Circulación con loops múltiples. (Fuente: Organización de circulaciones en zoológicos)

-Con jerarquía, loop central. Organización que plantea un loop central, dejando un espacio libre al centro, rodeado de un eje que cumple la función de contener los servicios al público. Este esquema es especialmente adecuado cuando el espacio central es ocupado por un cuerpo de agua, una actividad especial o una exhibición característica que se desea resaltar.

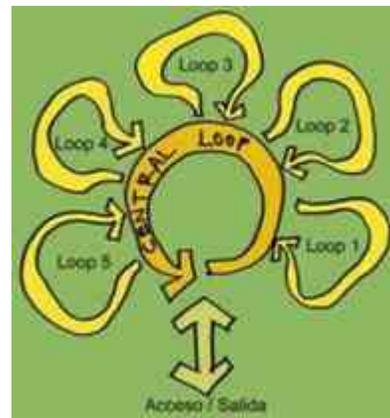


Fig. 62 Circulación con loop central. (Fuente: Organización de circulaciones en zoológicos)

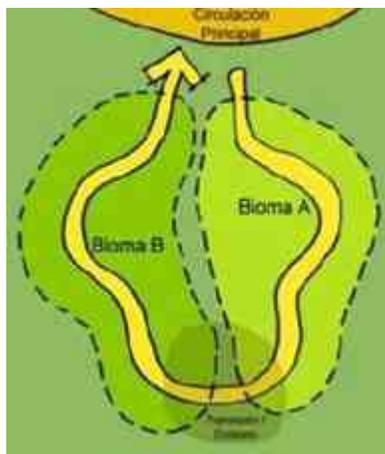


Fig. 63 Uso de ecotonos (Fuente: Organización de circulaciones en zoológicos)

-Con jerarquía, loops múltiples. Apropiado para zoológicos más grandes, con temas más complejos. Facilita la creación de zonas temáticas (zoogeográficas, bioclimáticas, etc.), sirviendo la plaza central como espacio de transición entre una zona y otra. Los visitantes pueden elegir cuántos recorridos desean realizar.

Cuando se trata de conectar los ecosistemas, la opción más conveniente es colocar las transiciones equivalentes a los ecotonos entre uno y otro. De esta manera se logra un recorrido articulado y coherente.⁴¹

⁴¹ Collados, G., (2004)

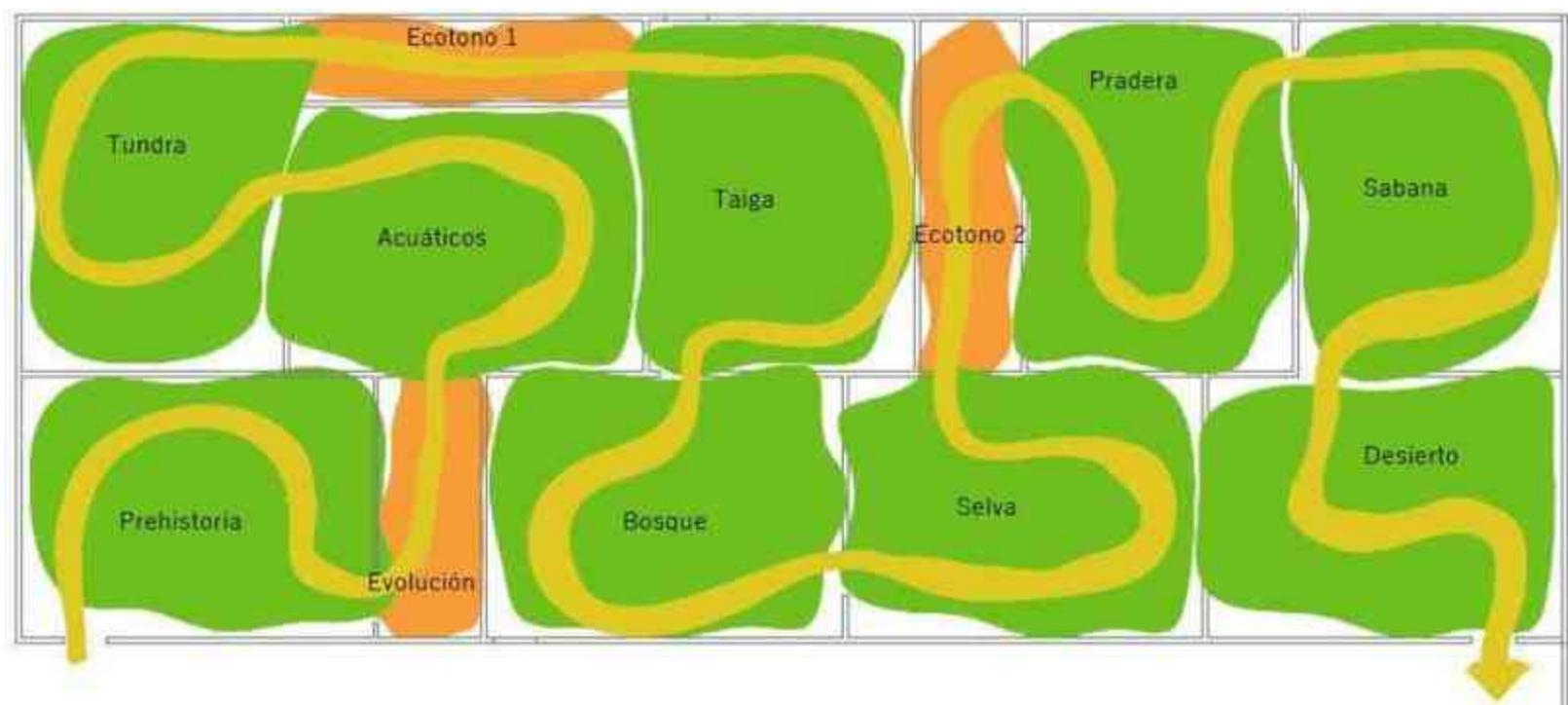


Fig. 64 Recorrido de salas de exposición. (Fuente: Elaboración propia)

En el caso de mi proyecto, la circulación seleccionada fue la constituida por un único *loop*, de esta manera el recorrido podrá realizarse de una forma más organizada, y debido a que las salas están ordenadas por su altitud, permite al usuario crearse un panorama amplio y realista de cómo se organizan los ecosistemas en el mundo y cuáles son los factores que los hacen ser diferentes a los demás.

Para evitar que el recorrido se vuelva cansado, se ubicarán zonas de descanso entre salas, que emularán los ecotonos mencionados anteriormente. Así se constituye el recorrido propuesto, que se ilustra en la figura anterior.

6.2 Integración urbana

La unidad deportiva bicentenario cuenta con una explanada de grandes dimensiones, donde la gente acude a caminar, pasear a sus mascotas o simplemente usa como conexión con las instalaciones deportivas.

Al contar ya con este elemento urbano, la estrategia fue usarlo para vestibular, por decirlo así, la unidad deportiva con el zoológico virtual. De esta manera no quedan como dos componentes aislados.



Fig. 65 Explanada de la unidad deportiva bicentenario. (Fuente: Fotografía tomada por autor)

Como se muestra en la siguiente figura, el pasillo principal de acceso al zoológico virtual interactivo, se conecta con la explanada de la unidad deportiva. Únicamente hace falta cruzar la calle para desplazarse de un sitio al otro.

De la misma manera, la línea azul indica que el acceso se vincula directamente con las canchas deportivas.



Fig. 66 Planta de conjunto insertada en micro localización. (Fuente: Elaboración propia)

A continuación se presenta el modelo del proyecto insertado en su contexto.



Fig. 67 Modelo en el contexto. (Fuente: Elaboración propia)

Respecto al acceso vehicular y el estacionamiento, se ubica del lado noroeste para que sea lo menos visible.



Fig. 68 Planta de conjunto, se indica con color naranja la ubicación del estacionamiento

De acuerdo con la norma SEDESOL, respectiva a museo regional, el estacionamiento cuenta con ochenta y tres cajones de estacionamiento, de los cuales seis son destinados a personas de la tercera edad o con capacidades diferentes.

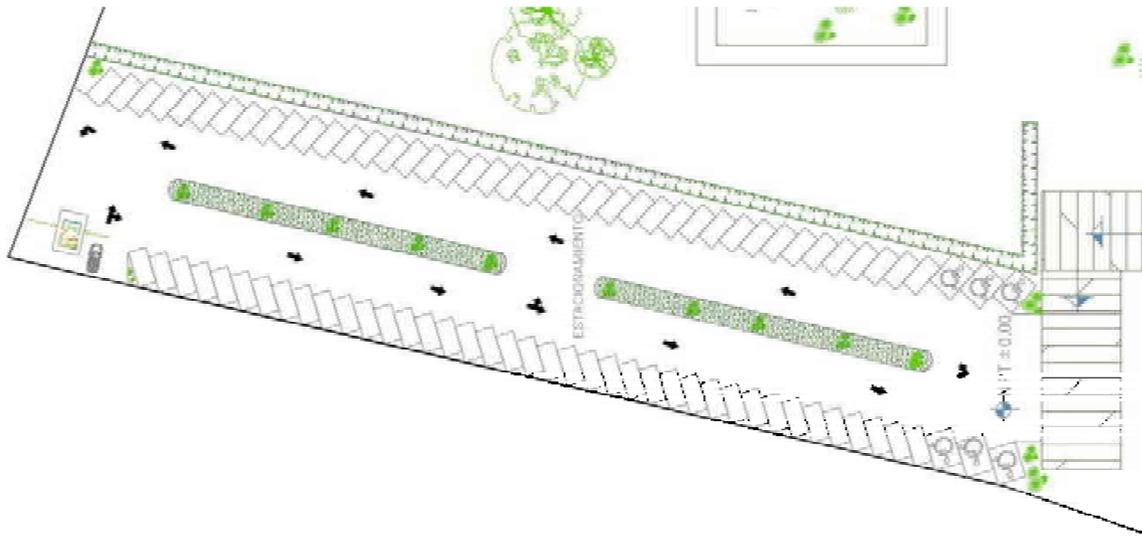
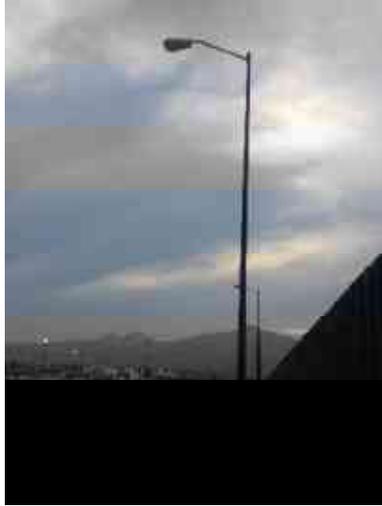


Fig. 69 Planta de conjunto, se indica con color naranja la ubicación del estacionamiento



Como se muestra en la figura 88, las vialidades principales que conectan el terreno con la ciudad de Morelia (indicadas de color naranja) son, en el sentido Norte-Sur, la carretera Morelia-Uriangato. Mientras que de Este a Oeste, la vialidad principal más cercana es el Periférico Paseo de la República.

Fig. 70 Vialidades principales. (Fuente: Google Maps)



En la figura anterior, se muestran las calles que circundan al terreno, al costado oriente, la calle Real del Oro con dos carriles, uno para cada sentido. La vialidad principal es la que se encuentra entre el bosque bicentenario y la unidad deportiva, llamada Primer Congreso Constituyente de 1824, cuenta con dos carriles para cada sentido. Dicha calle se conecta con el Periférico Paseo de la República mediante la avenida Antonio de la Peña, y con la carretera Morelia-Uriangato, a través de la calle José Juan Farfán.

Fig. 71 Av. Primer Congreso Constituyente de 1824. (Fuente: Fotografía tomada por autor)

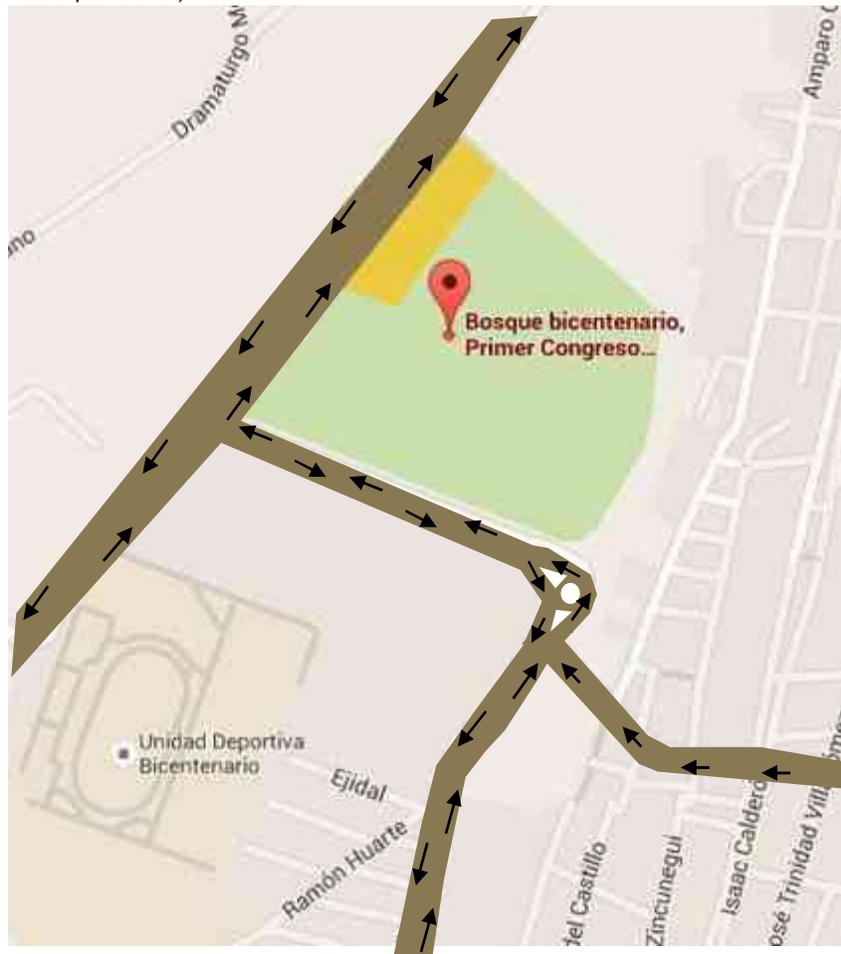


Fig. 72 Calles principales y sus sentidos. (Fuente: Elaboración propia con imagen de Google Maps)

atch Painting

See Also
POLYCHROME • 1640s



ape with a Windmill! (1646)

Jacob van Ruysdael
ON VIEW IN GALLERY 215

SAVE ARTWORK

6.3 Cualidades especiales

Tecnologías

Hoy en día, la tecnología tiene un lugar de gran importancia en nuestra vida cotidiana. Sin embargo, existen algunos proyectos arquitectónicos que no serían posibles sin ella, un ejemplo es el Zoológico Virtual Interactivo, ya que se apoya en elementos tecnológicos para generar sensaciones de inmersión en los ecosistemas que se exhiben. Para lograrlo, se proponen los siguientes elementos de multimedia. La combinación de los mismos compondrán las exposiciones particulares de cada sala.

- Sonidos animales

Por medio de estaciones con audífonos, los visitantes podrán escuchar sonidos animales de manera individual. Al mismo tiempo, a través de una pantalla táctil programada con trivias para la identificación de los sonidos.



Fig. 73 Museo de instrumentos musicales en Phoenix. (Fuente: David Kennedy)

- Plataforma para realidad aumentada

La realidad aumentada, conocida también con el nombre de dimensión interactiva en algunos países de Latinoamérica, es una tecnología relativamente nueva que cada vez tiene más aplicaciones y difusión. En la realidad aumentada el mundo real y el mundo virtual se entremezclan para crear una realidad mixta en tiempo real.

Con la ayuda de la tecnología, ya sea un ordenador, un teléfono móvil, una tableta o cualquier otro dispositivo, la información sobre el mundo real que rodea al usuario se convierte en información digital e interactiva.

La realidad aumentada tiene innumerables aplicaciones, un ejemplo es el uso de esta tecnología en proyectos educativos, como museos. En ellos se emplean conexiones inalámbricas con el objeto de mostrar objetos en tres dimensiones, por ejemplo, una pieza arqueológica, una planta o un animal, como un dinosaurio; también se emplea en

la reconstrucción de paisajes en ruinas, mostrando el aspecto que debieron tener en el pasado; incluso, se pueden mostrar escenarios completos en los que el usuario pueda interactuar con los diferentes elementos en tres dimensiones.⁴²

En el Zoológico Virtual Interactivo se hará uso de la realidad aumentada para proyectar animales a escala real, pudiendo ser analizados a detalle por los visitantes, quienes podrán también decidir qué animal quieren ver.



Fig. 74 Aplicación de realidad aumentada. (Fuente: campaña publicitaria de Coca Cola)

- Superficie interactiva

Las superficies interactivas resultan especialmente vistosas, ya que además de responder a estímulos táctiles, las hay sensibles al movimiento. Es decir, el desplazamiento del visitante interactúa con las imágenes proyectadas para fomentar la máxima participación de los usuarios en las exposiciones.

En el proyecto, casi todas las salas cuentan con superficies interactivas de grandes dimensiones, para causar un mayor impacto visual. En ellas podrán apreciarse los ecosistemas reales con todos sus elementos, al seleccionar cada uno se desplegará una ficha técnica, que en el caso de los animales, incluirá datos reproductivos, sociales y físicos que caracterizan a cada especie.

Esta es una contribución importante a la función didáctica del edificio, pues los animales no solo se observan, se analizan de manera interactiva.

⁴² Otero S., M., (2013)



Fig. 75 Superficie interactiva en el museo de arte de Cleveland (Fuente: Jason Deign)

- Imagen y sonido envolventes

La imagen envolvente genera la sensación de estar inmerso en el entorno que se proyecta, esto resulta de vital importancia para el Zoológico Virtual Interactivo, pues esas sensaciones son precisamente lo que se espera experimentar en un edificio de este tipo. Los proyectores de corto alcance son ideales para lograr la imagen envolvente, ya que su alta resolución de imagen, en conjunto con el tratamiento adecuado de la superficie de proyección, ayudan a crear perspectivas de hasta 360° con bordes invisibles.

Un ejemplo de esta tecnología aplicada, es la exposición del mundo submarino ubicada en el acuario de Georgia, en la cual se utilizaron únicamente cuatro proyectores de corto alcance para crear una imagen de 270°, en la cual se observa una amplia gama de vida submarina creada virtualmente. Cada uno de los peces fue programado con inteligencia artificial para brindarles un comportamiento realista. Los proyectores seleccionados pueden trabajar hasta 13 horas continuas diariamente, sin ningún tipo de problema, además su colocación y corto alcance evita que las personas interfieran con la imagen proyectada.

La imagen y sonido envolventes serán utilizados para los descansos entre salas, es decir, los ecotonos, con el fin de recrear los ambientes expuestos para que el visitante sienta la transición entre un espacio geográfico y otro. Al mismo tiempo se colocará mobiliario de descanso para poder apreciar con calma la experiencia.

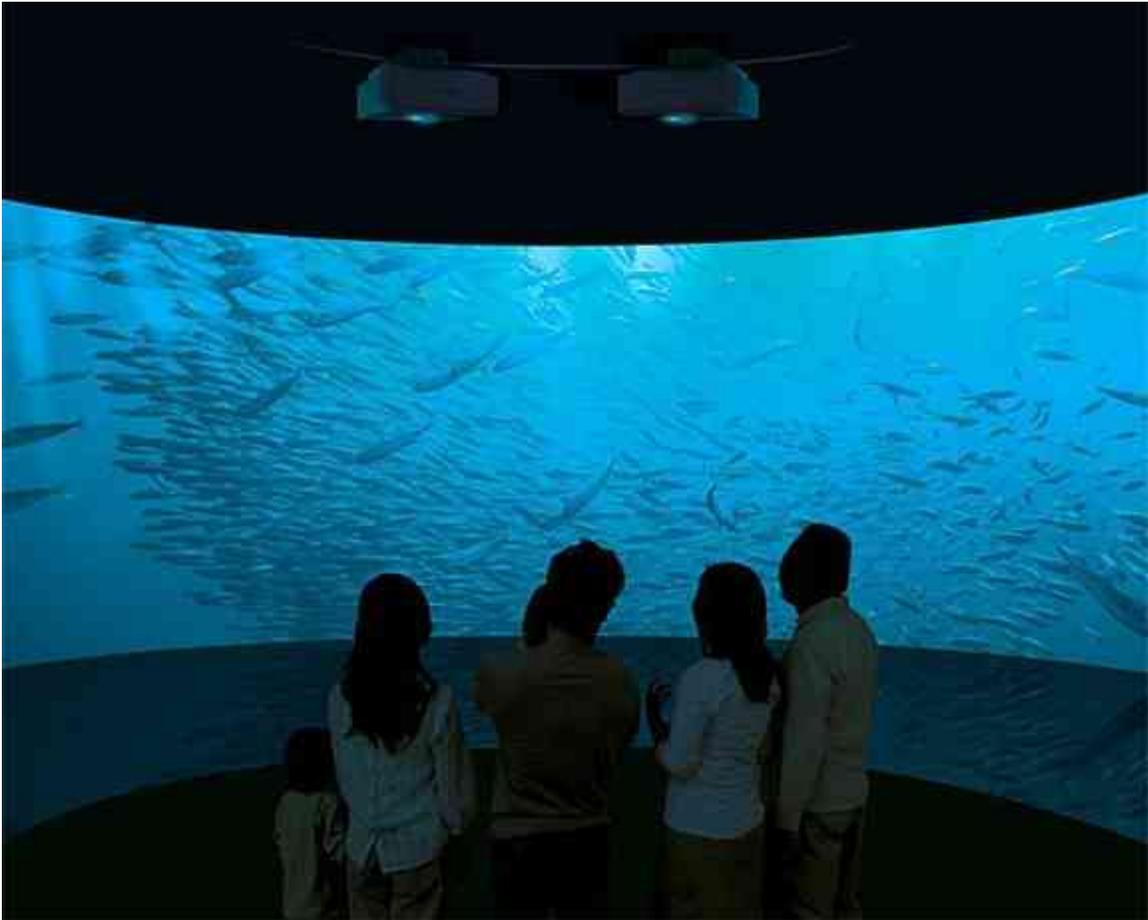


Fig. 76 Imagen envolvente, acuario de Georgia (Fuente: página web de Sony)

- Cápsulas de realidad virtual

La realidad virtual es un sistema tecnológico que pretende simular las percepciones sensoriales de forma que el usuario las tome como reales. Para ello se define lo virtual como algo que percibimos pero que no se corresponde con la realidad en ese espacio-tiempo.

Para lograr que una persona perciba algo virtual como real, es necesaria una interfaz que lo simule en tiempo real y le permita interactuar con él a través de múltiples canales sensoriales (visión, audición, tacto, olor, gusto).

El objetivo último de la realidad virtual es crear, almacenar y simular un mundo alternativo, modelar objetos en él, definir relaciones entre ellos y la forma en la que interactúan.

La realidad virtual puede ser inmersiva o no inmersiva: la inmersiva se basa en la simulación de un ambiente tridimensional el cual el usuario percibe a través de estímulos sensoriales. La no inmersiva opta por la visualización de los elementos virtuales por una pantalla, dando opción de interactuar con otras personas a través de Internet.⁴³

⁴³ SABIA (Sistemas Adaptativos Bioinspirados en Inteligencia Artificial), (2013)

Las cápsulas de simulación son un tipo de interface no inmersiva, en la que el usuario emplea la cápsula misma para visualizar la realidad simulada e interactuar con ella por medio de controladores externos como botones, palancas o volantes.

Ésta tecnología será empleada en salas como la de ecosistemas acuáticos, simulando un submarino que se desplaza por el océano, observando la vida marina.

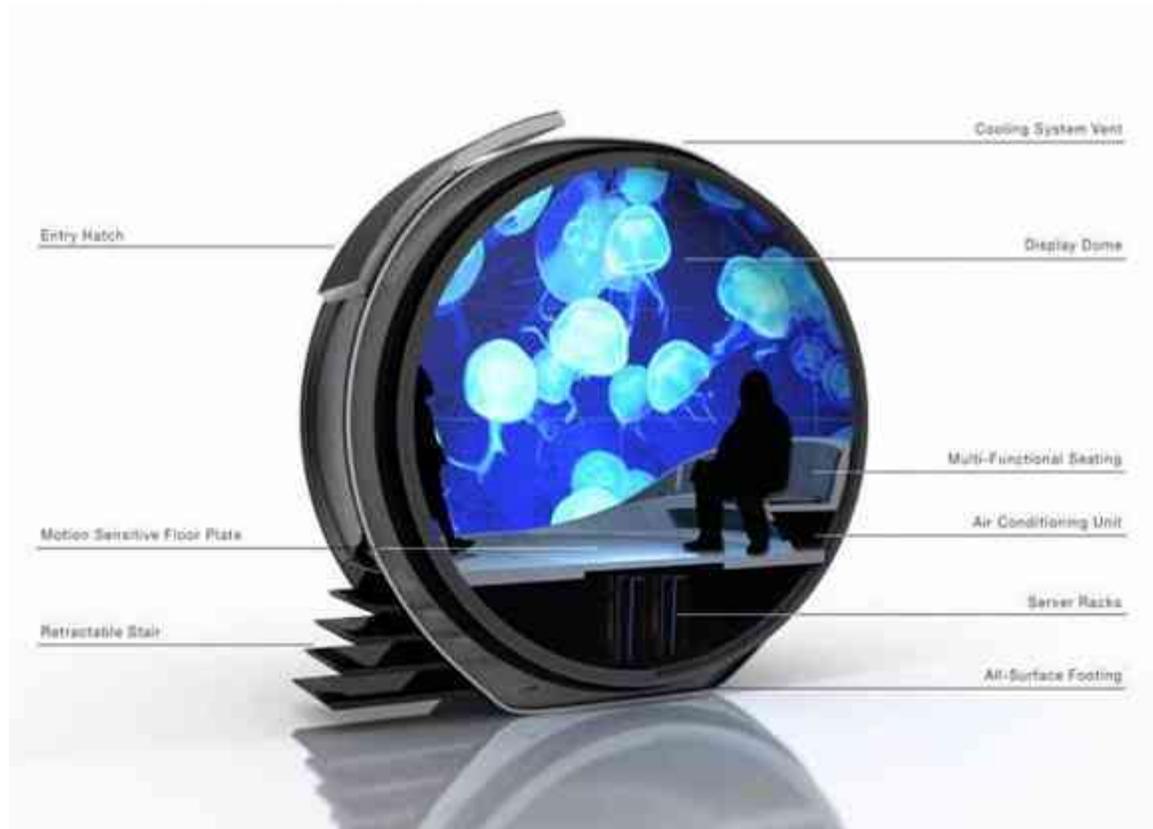


Fig. 77 Cabina de realidad virtual. (Fuente: iCocoon)

- Texturas animales

Además de los medios visuales, los niños son muy dados a aprender por medio del tacto. Es por esto que en las salas de exposición se colocarán elementos escultóricos que ilustren, de manera interactiva, algunas de las características más curiosas de los animales.

Un ejemplo de esto podría ser colocar una superficie áspera y con picos pequeños, explicando que así se sentiría tocar la lengua de un tigre. Ya que estos animales poseen lenguas así para acicalarse.

Este tipo de dinámicas buscan involucrar a los visitantes para que se interesen y conozcan mucho más sobre los animales salvajes.



Fig. 78 Textura de lengua felina. (Fuente: Iker Ascensión)

- Mesa de trivia

Se retoman las superficies interactivas, pero en este caso será una mesa que permita la participación de hasta seis visitantes a la vez.

La mesa de trivia estará programada para hacer preguntas sobre lo aprendido en la sala en que se encuentre. Respecto a las especies animales y vegetales del ecosistema que se exhibe. Se tratará de una competencia para motivar a los usuarios a prestar atención a los demás elementos en la sala.



Fig. 79 Superficie interactiva, mesa trivia. (Fuente: Jonathan Duckworth)

- Safari con anteojos de realidad virtual

Se trata de realidad virtual inmersiva, dentro de algunas salas se encontrarán cabinas aisladas para colocarse los anteojos de realidad virtual. El objetivo será encontrar diversas especies animales que habiten en el ecosistema de la sala. La inmersión será tal, que el visitante se sentirá dentro de la selva, desierto, o el bioma del que se trate.



Fig. 80 Anteojos de realidad virtual. (Fuente: Manuel Vimenet)

- Arma tu propio ecosistema



Fig. 81 Superficie de cristal interactiva.

(Fuente: LME LABS)

Para reforzar la importancia del equilibrio ecológico, esta actividad pretende que los visitantes elijan de manera correcta los componentes de unos ecosistemas en particular, animales, vegetales e inertes. Si se eligen, elementos erróneos, el simulador mostrará las consecuencias que traería a la armonía del ecosistema.

- Memorama animal en piso interactivo

En este caso, la superficie interactiva será instalada en el piso. El memorama permitirá a los visitantes elegir cuadros con el objetivo de formar parejas de animales (macho y hembra de la misma especie), el encontrar un par, una pantalla mostrará las características más relevantes de la especie.



Fig. 82 Piso interactivo. (Fuente: LME LABS)

- Tótems interactivos



Fig. 83 Tótem interactivo. (Fuente: Populous)

Los tótems interactivos son superficies que reciben pantallas de LCD en su mayoría, muy usado para publicidad o exposiciones en museos interactivos, debido a su diversidad casi ilimitada de formas y tamaños, además de ser un elemento llamativo con el que el usuario puede interactuar.

6.4 Estrategias

De acuerdo con el contexto, la vocación del edificio y el argumento compositivo anteriormente descrito se definieron las siguientes estrategias, siendo estas las determinantes básicas para la consolidación del edificio. Se clasifican jerárquicamente de la siguiente manera:

Estrategias sociales

El edificio funciona como una entidad educativa, por lo cual se busca establecer espacios que fomenten el aprendizaje y el desarrollo integral de los visitantes, como los mencionados a continuación.

- Ubicar terrazas y miradores que conecten con el paisaje.

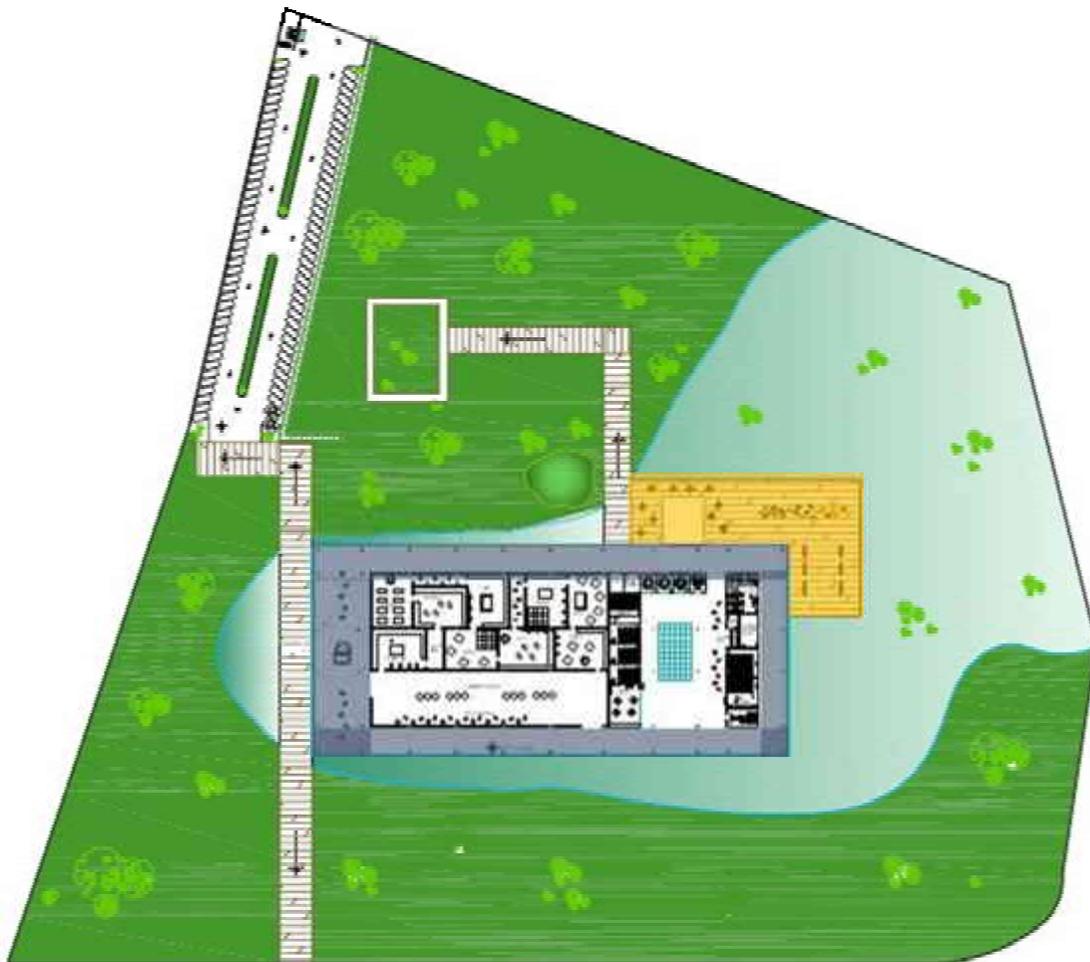


Fig. 84 Planta arquitectónica. La cafetería y área de exposición al aire libre sirven como miradores (naranja), el pasillo perimetral (rojo) cumple con la misma función gracias a la transparencia de la fachada

- Como complemento al proyecto, y para enriquecer las áreas exteriores del mismo, se estableció un jardín temático que mostrará a los visitantes plantas que sirven de alimento para los animales. Esto ayuda a que la experiencia en el zoológico virtual sea más didáctica e interactiva.



Fig. 85 Planta de conjunto, sombreado rojo indica jardín temático. (Fuente: Elaboración propia)

Estrategias económicas

- Construir el edificio en plataformas sobre pilotes, de esta manera la cimentación reduce su costo, pues se elimina el mejoramiento de suelo que debería hacerse de lo contrario.

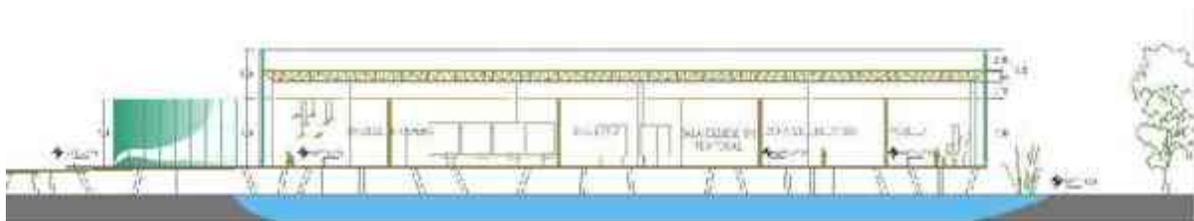


Fig. 86 Corte transversal del proyecto, se muestran las columnas que suspenden al edificio sobre el terreno

Estrategias ambientales

- Propuesta de rehabilitación del humedal.



Fig. 87 Estado original del humedal (izquierda), estado actual (derecha)

- General lago con el escurrimiento natural.

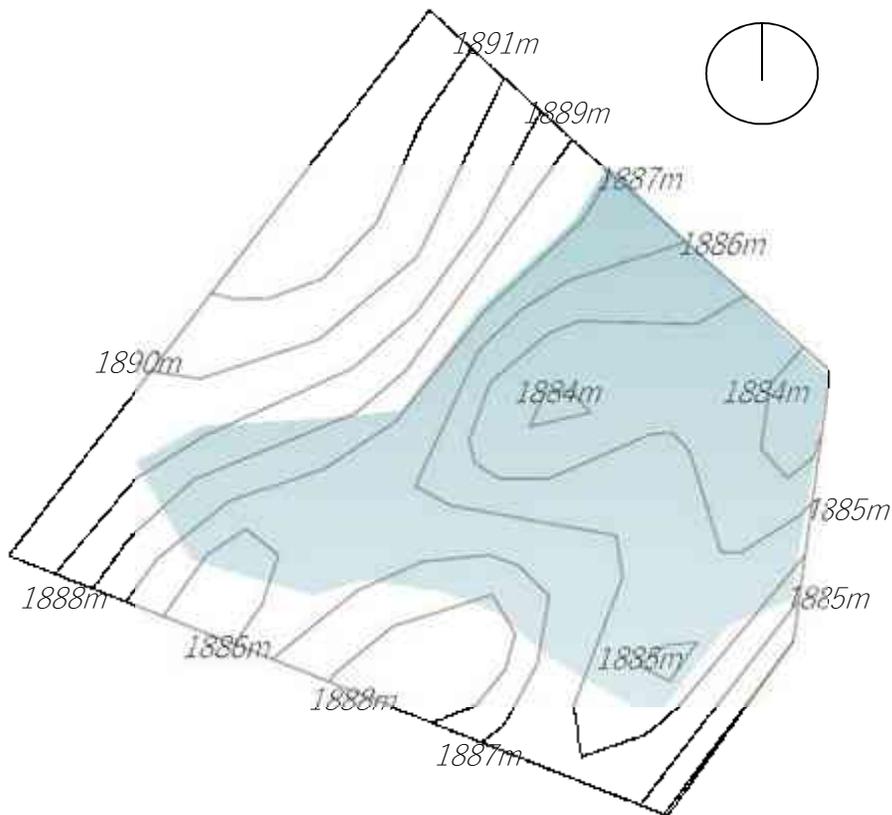


Fig. 88 Plano topográfico del terreno, se muestra con el sombreado azul la ubicación del lago propuesto

- Establecer un área de exposición al aire libre dedicada a los humedales, ya que uno de los objetivos del proyecto es generar conciencia ambiental.



Fig.89 Planta de conjunto, sombreado naranja indica área de exposición. (Fuente: Elaboración propia)

Estrategias de diseño

- Hacer una membrana-cubierta para emular la piel de una jirafa, mediante el uso de piedra acrílica denominada Hi-macs, un material desarrollado por LG, maleable, resistente y no poroso.



Fig. 90 Comparativa entre jirafa y fachada del edificio

- Transparencia en la membrana exterior para conectar con el exterior.



Fig. 91 Fachada compuesta de muro cortina (inferior-derecha) y membrana de HI-MACS (inferior-izquierda)



Palafitos en los fiordos chilenos
Fuente: La Trinchera

6.5 Emplazamientos, soportes y pieles

Palafito: sistema constructivo, historia y bondades

Al pensar en la composición de mi proyecto me enfrenté principalmente al desafío de integrar el edificio con su medio físico natural, que es un humedal.

La construcción de la Unidad Deportiva Bicentenario plantea rellenar el terreno casi dos metros para darle la solidez necesaria. Sin embargo hacer eso y desaparecer el humedal no iría de acuerdo con la ideología que quiero transmitir con mi proyecto, el cuidado del medio ambiente.

De esta manera, propongo utilizar una construcción en palafito, es decir generar plataformas sostenidas en pilotes que quedarán a dos metros y medio de altura con respecto al nivel natural del terreno.

Los palafitos son una forma especial de viviendas construidas sobre lagos y pantanos. En algunos casos se pueden observar a orillas del mar y en menor escala existen asentados sobre canales.

Los palafitos ofrecen unas buenas condiciones de conservación para, entre otras cosas, la madera y los restos de tejidos y plantas, es por eso que fueron desarrollados por las antiguas civilizaciones pesqueras, que requerían vivir lo más cerca posible de los cuerpos de agua.



Fig. 92 Ejemplo de construcción en palafito (Fuente: Lastra Arquitectos)

El motivo por el cual se eleva este tipo de construcción suele ser protegerse de las crecidas del agua en terrenos pantanosos o ríos. Al localizarse en ecosistemas húmedos, aprovechan los materiales que predominan en estos sitios.

Los palafitos tradicionales son estructuras sencillas, con techos a dos o cuatro aguas, y los pilotes que los separan del agua se construyen con madera típica de la zona en la que se encuentre.⁴⁴

⁴⁴ Arquiplus, (2013)

Algunos países en donde la construcción de palafitos resulta cotidiana son: Argentina, Panamá, Cuba, Venezuela, Filipinas Belice, Chile, Birmania y Benín. En cada uno de estos casos, los palafitos se adaptan a los factores ambientales, climáticos e incluso culturales del lugar en el que se encuentran.



Fig. 93 Ejemplo de construcción en palafito (Fuente: Arqhys)

La arquitectura palafítica se trata también de una de las estrategias bioclimáticas más efectivas, ya que el separarse del suelo ayuda a la regulación de la temperatura. La tierra se calienta dos veces más rápido que el agua ya que el agua tiene más capacidad de absorber calor (inercia térmica) y se evapora absorbiendo más energía en este proceso, además, como el agua está en movimiento, el calor no se acumula. Otra ventaja de las construcciones en palafito es el protegerse de posibles ataques de animales o insectos, además de que proporciona cercanía y comunicación con el cuerpo de agua sobre el cual se desplanta.⁴⁵

⁴⁵ Farfán, P., (2014)



Poliforum Siqueiros
Fuente: Arquitectour

Interiorismo

Al proyectar el edificio se establecieron objetivos de diseño, que determinaron las características materiales del Zoológico Virtual Interactivo. Al analizar qué es lo que el recinto quiere proyectar y los ambientes que se pretenden crear se definieron la paleta de colores y materiales, así como las estrategias de diseño que se presentan a continuación.

-Conexión con el entorno

Mediante el uso de transparencia, una sección del piso en la zona de descanso se propone de vidrio templado, en conjunto con las fachadas de muro cortina permiten apreciar el contexto al encontrarse dentro del edificio.



Fig. 94 Piso de vidrio templado



Fig. 95 Muro cortina liso (Fuente: Techniglass)

-Integración de elementos naturales

Como protagonista del proyecto, es importante que la naturaleza tome lugar en el edificio, por esta razón el plafón del pasillo perimetral, así como las plataformas exteriores, de terrazas y áreas de circulación se proponen cubiertas con panel laminado ecológico y eco deck. Dicho material fue elegido porque logra la imagen deseada generando el menor impacto ambiental, ya que es fabricado a base de materia prima renovable de madera, mayormente los residuos recuperados en el mantenimiento de los bosques.

Además, los paneles laminados ecológicos producen bajas emisiones de CO₂ durante su elaboración y están libres de pesticidas y metales pesados perjudiciales, por lo tanto, pueden ser desechados sin perjudicar al medio ambiente.



Fig. 96 Poliforum Siqueiros (Fuente: Arquitour)



Fig. 97 Poliforum Siqueiros (Fuente: Arquitour)

-Flexibilidad

Hay algunos espacios del programa que requieren adaptarse a cambios de actividades, por ejemplo los talleres, así que se proponen de cancelería modulada, que permite abrir y cerrar los tres talleres, teniendo la posibilidad de conectarse entre sí para exposiciones o eventos especiales.

De la misma manera, además de en los talleres, en las aulas y el área administrativa también se colocaran cancelas, con el propósito de lograr espacios transparentes y abiertos, pues el cancel no alcanzará el nivel del plafón (figura 104). Se propone el uso de vidrio marca Complexma, línea Charisma Glass, ya que se trata de dos láminas de cristal que conservan elementos vegetales entre ellas, como se muestra en la figura 105.



Fig. 98 The magic forest clinic (Fuente: Página web de Emmanuelle Moureaux)



Fig. 99 Vidrio Charisma Glass (Fuente: Página web de Complexma)

-Juego de alturas



Fig. 100 Panel decorativo Caimi Brevetti (Fuente: Archiexpo)

El edificio cuenta con una altura interior considerable, doce metros de piso a techo, se pretende jugar con las alturas de los espacios aprovechando al máximo la magnitud de estos. Por ejemplo, la zona de descanso principal, siendo el espacio más alto, contará con elementos decorativos colgantes coloridos para generar contraste con el plafón oscuro. El modelo propuesto es un panel decorativo y absorbente acústico.

-Áreas de exposición lineales

El proyecto cuenta con un amplio pasillo perimetral, como se muestra en la figura 107. Se piensa aprovechar esa superficie para montar exposiciones que podrán apreciarse al circular por el pasillo, puede disponerse del muro para colocar elementos ilustrativos, de la misma manera el espacio transitable puede albergar esculturas.



Fig. 101 Planta arquitectónica, pasillo señalado con sombreado azul (Fuente: Elaboración propia)



Fig. 102 Área de exposición en pasillo.
(Fuente: Archiexpo)



Fig. 103 Panel decorativo Caimi Brevetti
(Fuente: Archiexpo)

- Paletas de color

La paleta de color del edificio, se obtiene tratando de mimetizarlo con los colores de su contexto inmediato, es decir, el humedal. Es por esto que está compuesta por una gama de verdes, emulando el color de la vegetación y el agua características de los humedales. En la siguiente figura se presenta una comparación de la paleta de color obtenida, con un humedal.



Fig. 104 Fotografía de humedal.
(Fuente: Ramsar.com)



Fig. 105 Paleta de color. (Fuente:
Elaboración propia)

Respecto a las salas de exposición, cada una cuenta con su propia paleta de color, pues se trata de ecosistemas tan diferentes entre sí, y se pretende que el usuario se sienta inmerso en la temática del espacio. Para el diseño de estas paletas de color, retomé los elementos característicos de cada bioma, extrayendo las tonalidades principales. La siguiente figura muestra el resultado obtenido en el ecosistema acuático.

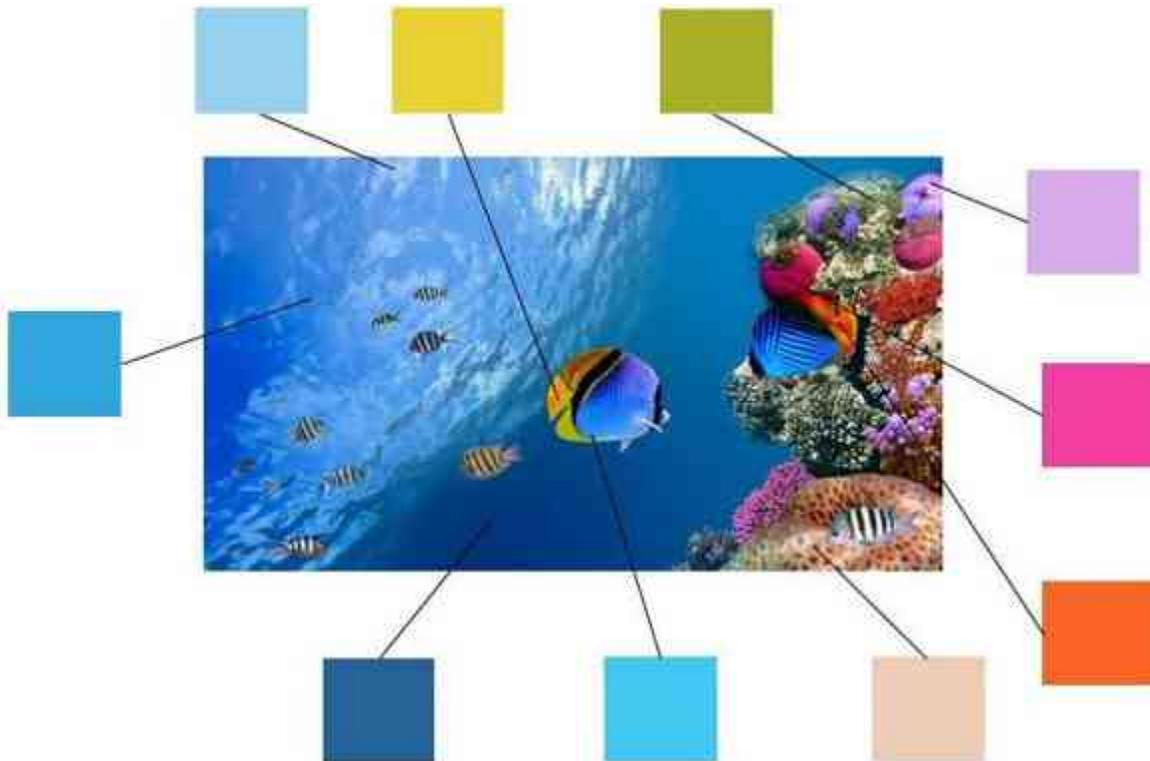


Fig. 106 Extracción de color (Fuente: Elaboración propia)



Fig. 107 Sala de ecosistemas acuáticos (Fuente: Elaboración propia)

Los ecosistemas marinos cuentan con una amplia variedad de colores, no únicamente tonalidades azules como podría pensarse. Para el diseño de la paleta en la sala de exposición para ecosistemas acuáticos, se retomó la gama de los peces y los corales, resultan una combinación de colores vivos con tonos azules, como se muestra en la figura anterior.

Diseño de paisaje

-Crecimiento de especies propias del ecosistema

Como se mencionó en el apartado de vegetación y fauna, se propone una recuperación integral del humedal. Es decir, las especies vegetales serán seleccionadas cuidadosamente para lograr que el ecosistema se complemente y funcione de forma adecuada.

La paleta vegetal se especifica en el apartado mencionado, y está compuesta de especies acuáticas o que requieren un alto grado de humedad.



Fig. 108 Propuesta de paleta vegetal. (Fuentes señaladas en apartado 3.4)

-Difuminar áreas de servicio en el paisaje

Se pretende disimular en medida de lo posible las áreas de servicio (cuarto de máquinas y estacionamiento), para dar continuidad al paisaje y no romper con la imagen natural que se quiere transmitir.

Para lograr esto, el estacionamiento se propone en la zona noroeste del terreno, que es la menos visible. Además, se disminuirá el impacto visual que pudiera generar colocando una cortina vegetal que delimite el área. Para dicha cortina, se propone el junco, debido a que es una especie que crece en terrenos húmedos y alcanza alturas de más de un metro, siendo al mismo tiempo atractiva a la vista, por las flores que la caracterizan, como se muestra en la siguiente figura.



Fig. 109 *Junco grande* o *scirpus californicus*. (Fuente: venadovirtual.com)

Respecto al cuarto de máquinas, donde se encuentran también la cisterna regular, la cisterna de agua pluvial y la subestación, está ubicado en un punto cercano al edificio, pero oculto con un montículo artificial que se pierde en el paisaje.

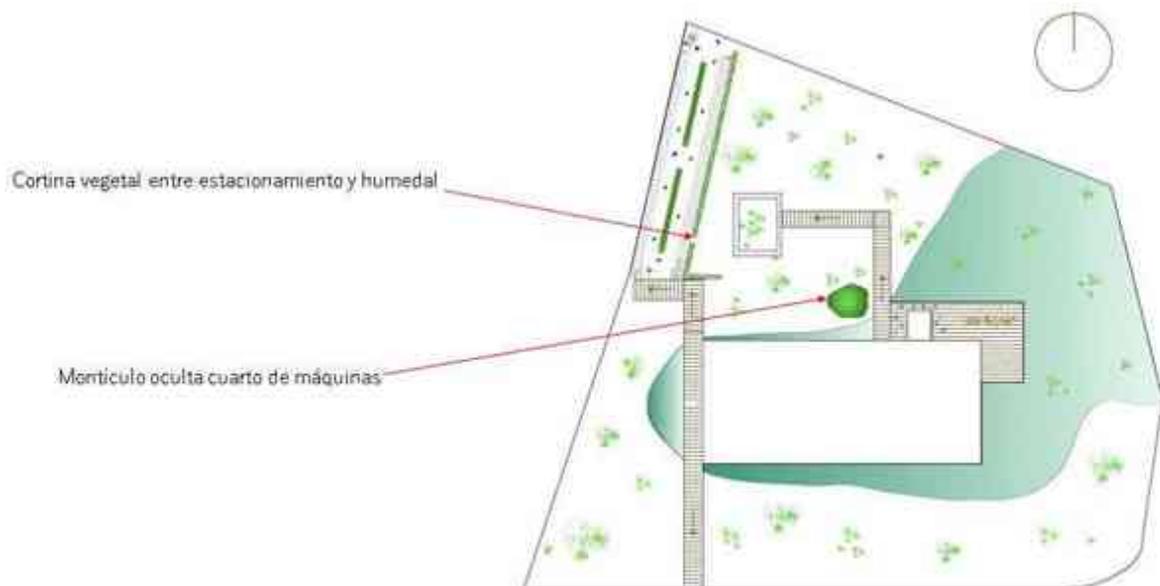


Fig. 110 Planta de conjunto. (Fuente: Elaborado por el autor)

-Vincular con el contexto

El paisaje juega un papel protagónico en el proyecto, en eso reside la importancia de generar espacios que vinculen al edificio con el contexto, a esto responde el área de descanso al aire libre ubicada al costado de la cafetería. Se trata de un lugar donde los usuarios pueden tomar un respiro, esperar o simplemente sentarse a apreciar el paisaje. El mobiliario elegido recuerda a las formas en la fachada, se trata de asientos modulares diseñados por el estudio Behance, llamados Green Particle, elaborados con concreto y recubrimiento de madera, dejan abiertas las posibilidades para combinar formas, tamaños y alturas, e incluso permite colocar elementos vegetales.



Fig. 111 Planta de conjunto y asientos Green Particle. (Fuente: Elaboración propia y sitio web de Behance)

-Estrategias de iluminación

La iluminación es un aspecto fundamental para generar el ambiente deseado en el proyecto, las estrategias y el nivel de iluminación dependen de las necesidades en particular de cada espacio.

El edificio cuenta con iluminación natural a través de las cuatro fachadas, pues al ser acristaladas, permiten la entrada de los rayos solares a los pasillos, como se muestra en la siguiente figura.

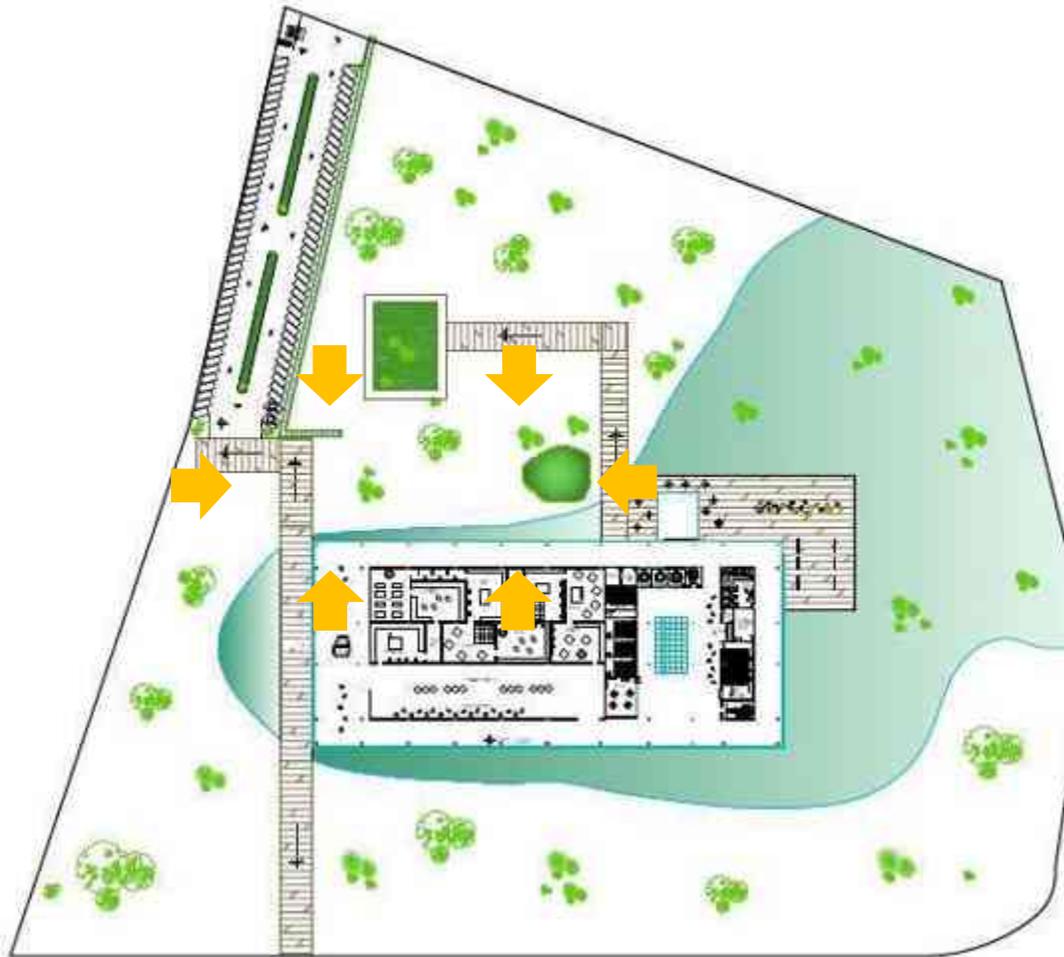


Fig. 112 Iluminación natural a través de las fachadas. (Fuente: Elaboración propia)

Las salas de exposición, al estar compuestas en su mayoría por tecnologías que requieren cierto de oscuridad para ser apreciadas debidamente, se iluminarán de manera tenue, haciendo uso de luces de acento y lámparas colgantes de bajo voltaje, asimismo, la pieza central que se muestra en la próxima figura, proveerá de luz al espacio. Sin embargo, pisos, muros y plafones se pintarán de negro para generar contraste y evitar exceso de iluminación.

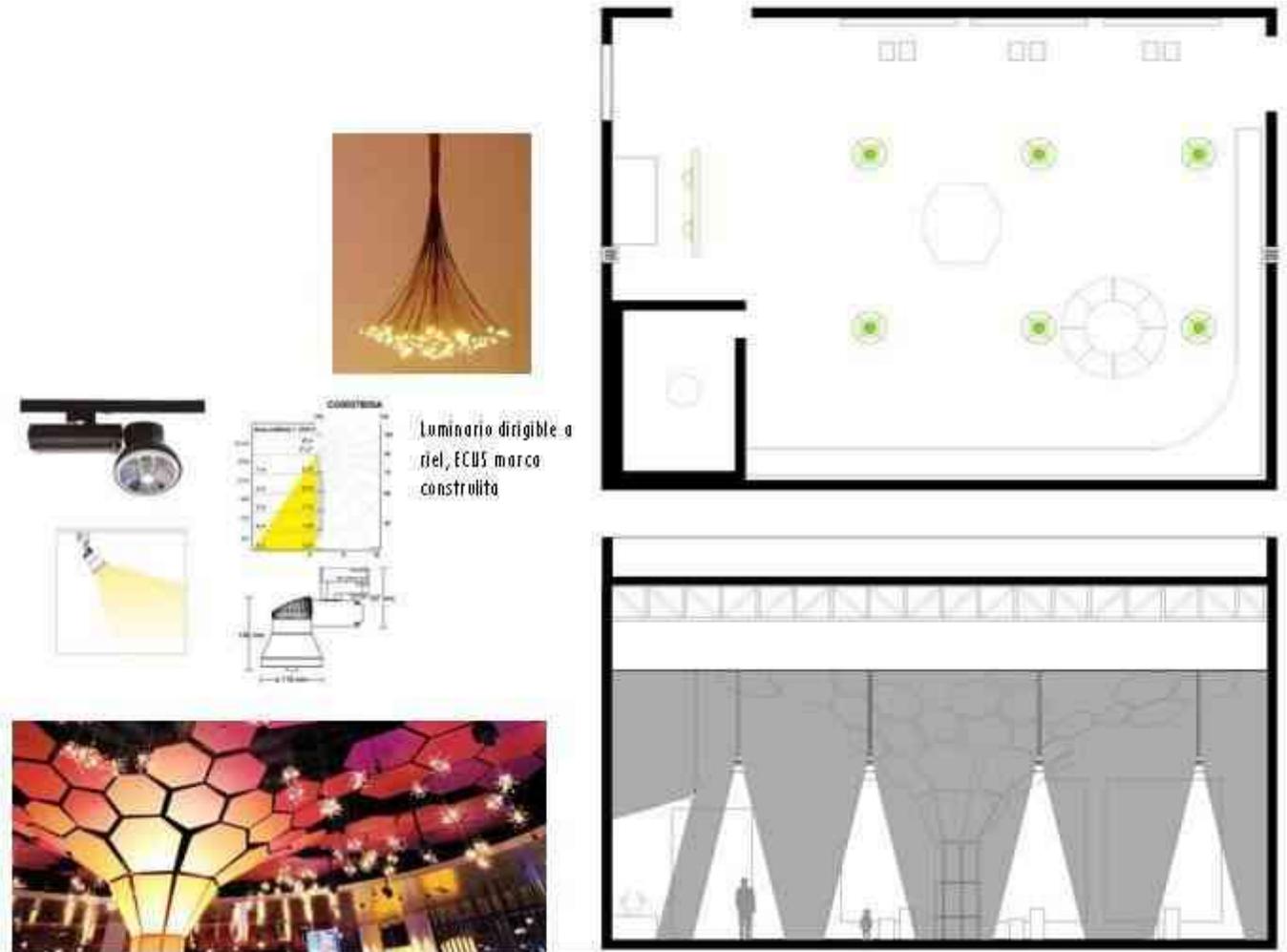


Fig. 113 Sala tipo, criterio de iluminación. (Fuente: Elaboración propia)



Fig. 114 Baño de luz en muro (Fuente: Arch Daily)

En el caso de las transiciones entre salas, así como en el pasillo perimetral, se bañará de luz los muros, proporcionando iluminación moderada y útil para destacar elementos de exposición sobre esa superficie.

En contraste, las aulas y talleres requieren un mayor nivel de iluminación, lo cual se pretende lograr con luminarias led con difusores de acrílico, colocados en plafón, con la forma característica del proyecto, es decir, las manchas de jirafa.



Fig. 115 Luminarias propuestas para aulas y talleres (Fuente: Sitio web de Prodotti)



Fig. 116 Propuesta para sala de cine (Fuente: Arch Daily)

En cuanto a la sala de cine, la iluminación será lateral, modulada por los paneles que compondrán los muros, como se muestra en la siguiente figura.



Fig. 117 Plafón prefabricado Geometrix. (Fuente: Sitio web de USG)

El auditorio contará con iluminación por medio del plafón, que se trata del prefabricado Geometrix, de USG, que posee cualidades acústicas, por lo cual resulta muy adecuado para este espacio. Como se muestra en la figura anterior, los spots se empotran a los paneles.

Las propuestas de iluminación presentadas anteriormente, pertenecen a espacios cerrados dentro del edificio, las áreas más expuestas contarán también con iluminación artificial, sin embargo, se pretende que esta sea utilizada únicamente cuando no se cuenta con la luz solar, pues la transparencia de las fachadas permitirán una iluminación natural adecuada y suficiente.

6.6 Imagen del proyecto

En este apartado se presentan algunas perspectivas del proyecto, para observar cómo las estrategias de diseño planteadas anteriormente fueron aplicadas para el diseño final del Zoológico Virtual Interactivo.



Fig. 118 Perspectiva exterior de la fachada Sur



Fig. 119 Perspectiva exterior, zona de cafetería



Fig. 120 Perspectiva exterior, área de descanso



Fig. 121 Perspectiva exterior de la fachada Norte

6.7 Costos paramétricos

El costo paramétrico de una obra, es el precio promedio por metro cuadrado para cada tipo de construcción, este valor puede variar por diversas razones como son:

1. La capacidad de carga del terreno, si esta es mala, la cimentación tendrá un valor mayor.
2. Los precios por ciudad, para un mismo proyecto son diferentes
3. Reglamento de construcción, este puede obligar a realizar cambios al proyecto ya que las dimensiones de las áreas pueden variar, incluso la altura, que afecta los costos.
4. Zona sísmica, afecta la estructura y por lo tanto el costo de la misma.⁴⁶

Para obtener el presupuesto paramétrico del proyecto, se consideró el precio por metro cuadrado de la tipología arquitectónica más similar que se encontró, es decir, cines y teatros.

De acuerdo con lo establecido por la Cámara de la Industria de la Construcción, el costo paramétrico por metro cuadrado de construcción para cines y teatros es:

	\$19 318.00
Multiplicado por el total de m ² construidos del proyecto:	x
	12 843.6 m ²
	<hr/>
	TOTAL: \$248 101 074.00
	(+ Áreas exteriores)
NOTA: El precio por m ² incluye costos directos e indirectos, así como utilidad de los contratistas.	

⁴⁶ Neodata, (2015)



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La realización de este proyecto fue tan enriquecedora como deprimente, satisfactoria porque al investigar sobre las tecnologías con las que contamos hoy en día, pude darme cuenta de lo viable que es el reemplazo de los zoológicos convencionales para dar paso a uno virtual.

Fue desafiante porque no hay mucho escrito acerca del tema, y la verdad es que no se cuenta aún con ningún caso análogo. Sin embargo, es reconfortante ver que personas de todo el mundo comparten esta idea, la idea de reformar a los zoológicos para convertirlos en lugares más didácticos, y sobre todo, lugares más conscientes y respetuosos de la vida salvaje.

Fue una experiencia triste en muchas ocasiones, pues al empaparme del tema, me enteré de cosas que jamás hubiera imaginado que suceden en los zoológicos, historias de abuso, negligencia y descuido humano que repercute de manera directa en la vida de los animales que pertenecen cautivos toda su vida, para que personas como nosotros disfruten de verlos una o dos veces al año.

El precio a pagar es realmente muy alto, si se toma en cuenta una verdad inminente. No importa el esfuerzo, el dinero o el espacio con el que se cuente, los seres humanos jamás seremos capaces de recrear el hábitat natural de las especies que pretendemos alojar. Esto no se trata de un problema local, es un problema global que es responsabilidad de todos.

Al concluir el proyecto, me quedo con el pensamiento de que sin duda es posible construir un zoológico virtual interactivo, y el impacto positivo que este puede generar es innegable. Necesitamos cambiar el enfoque de los zoológicos, dejar de pensar que tenemos derecho a disponer de las vidas de otros seres, esa es una de las conclusiones a las que me lleva esta investigación, pues al observar la evolución de los zoológicos, es claro que a pesar de que ya no hay exhibiciones humanas, los hábitats son más grandes y se pretende brindarles mejores condiciones de vida, se sigue viendo a los animales como objetos de los cuales podemos disponer.

El Zoológico Virtual Interactivo aprende del pasado, apuntando hacia el futuro.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Medios Impresos

- Ayuntamiento de Morelia (2004) Programa de desarrollo urbano del centro de población Morelia
- Collados, G. (1997) El rol de los zoológicos Contemporáneos
- Collados, G. (2004) Organización de circulaciones en zoológicos
- Camacho, M. (2007) Diccionario de Arquitectura y Urbanismo. México: Trillas
- Corona, N. (2008) Vulnerabilidad de la ciudad de Morelia a Inundaciones
- Grzimek, B. (2011) Los zoológicos de la ciudad de México ayer y hoy
- Gudiño, M., Gómez, K., (2012) Perfitur 2012
- Igualdad Animal (2011) Vidas enjauladas
- Martínez, S. (2012) Eco Museo Interactivo en Morelia Michoacán, Tesis de – Licenciatura
- Ochoa, M. (2008) Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, Tesis de Especialidad
- Palucho, A. (2005) Remodelación del Parque Zoológico Nacional, San Salvador, Tesis de Licenciatura
- Plazola A. (1960) En la Enciclopedia de Arquitectura Plazola, (vol. 10, pp. 572 y 579)
- Universidad de Córdoba (2003) Curso sobre bienestar animal

Medios electrónicos

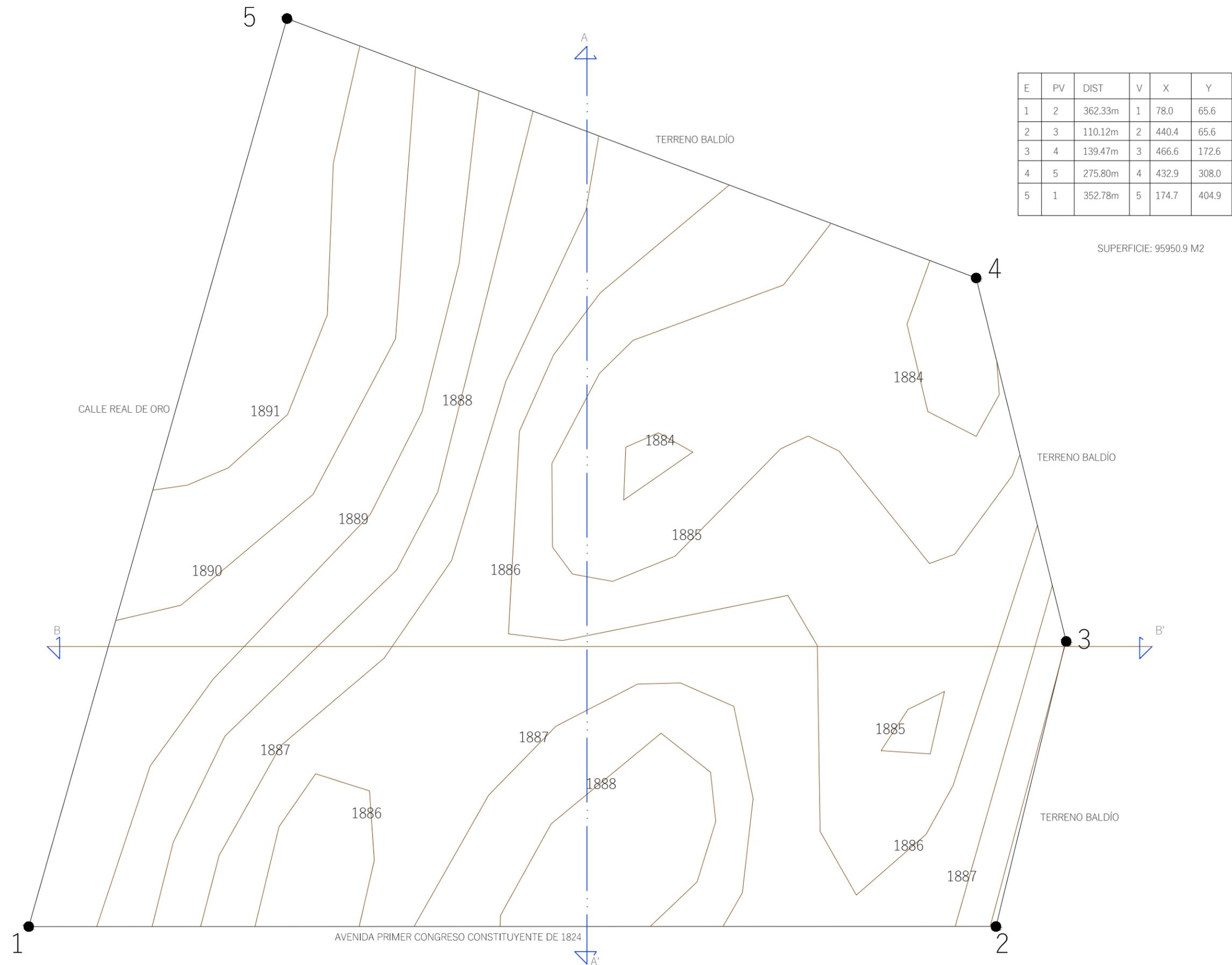
- Amadeo, C. (2014), Así es el proyecto que pretende que el Zoo de Mendoza sea un ecoparque. Obtenido el 14 de Septiembre de 2014, de <http://www.diariouno.com.ar/mendoza/Asi-es-el-proyecto-que-pretende-que-el-Zoo-de-Mendoza-sea-un-ecoparque-20140626-0014.html>
- Asociación Española de Ecología Terrestre, Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente “Ecosistemas”, (2006). Definición de ecotonos. Obtenida el 18 de Junio de 2015 de www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/.../484/463
- Arquiplus (2013), Palafito. Obtenida el 20 de Agosto de 2015, de <http://www.arkiplus.com/palafito>
- Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, A.C., (2014). Definición de biosfera. Obtenida el 21 de Junio de 2015 de <http://www.ciceana.org.mx/recursos/Biosfera.pdf>
- Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad, (2012). Definición de biosfera. Obtenida el 20 de Junio de 2015 de <http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/quees.html>
- Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad, (2012). Definición de ecosistema. Obtenida el 20 de Junio de 2015 de <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees.html>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (n.p.) Definición e importancia de los humedales. Obtenida el 1 de Octubre de 2014 de http://ramsar.conanp.gob.mx/la_conanp_y_los_humedales.php
- Conaculta, (n.d.), Antecedentes históricos de Morelia. Obtenida el 16 de Septiembre de 2014 de http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/destino_mes/morelia/
- Conaculta, (n.d.), Festividades de Morelia. Obtenida el 16 de Septiembre de 2014 de http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/destino_mes/morelia/
- Diccionario de la Lengua Española (2014), definición de “virtual”. Obtenido el 14 de Septiembre de 2014 de <http://lema.rae.es/drae/?val=virtual>
- De la Guardia, G. (2014). Biomuseo Frank Gehry. Obtenida el 12 de Noviembre de 2014 de http://noticias.arq.com.mx/Detalles/10018.html#.VJJ_JPmG8mh
- Diccionario de la Lengua Española (2014), Definición de “ecología”. Obtenido el 14 de Septiembre de 2014 de <http://lema.rae.es/drae/?val=ecologia>
- El dinamo (2014), el zoológico de Gaza. Obtenido el 27 de Abril de 2015 de <http://www.eldinamo.cl/ambiente/2015/02/03/fotos-el-peor-zoo-del-mundo-esta-en-la-franja-de-gaza-animales-mueren-de-hambre-y-sed/?rel=abajorelacionados>
- El Informador (2011), liberan a lince en La Primavera. Obtenido el 15 de Octubre de 2014 de <http://www.informador.com.mx/jalisco/2011/325127/6/liberan-a-un-lince-en-la-primavera.htm>
- El Informador (2015), inundación en Georgia. Obtenido el 17 de Junio de 2015 de <http://www.informador.com.mx/internacional/2015/597829/6/georgia-animales-del-zoologico-escapan-tras-inundacion.htm>

- El Milenio (2014), alimentación de los animales en el zoológico de Guadalajara, Obtenido el 30 de Mayo de 2015 de http://www.milenio.com/region/Tarea-Zoologico-alimentar-diario-animales_0_392360820.html
- El País, Colombia (2012), alimentación de los animales del zoológico de Cali. Obtenido el 30 de Mayo de 2015 de <http://www.elpais.com.co/elpais/cali/noticias/cronica-manana-alimentando-animales-zoologico-cali>
- Esquivel, L. (2014), Zoológico de Morelia vende animales a circo. Obtenido el 7 de Octubre de 2014 de <http://blog.leonoraesquivel.com/?p=705>
- El Universal (2013), Costa Rica prohíbe los zoológicos. Obtenido el 7 de Octubre de 2014 de <http://www.eluniversal.com.co/blogs/el-ojo-de-morgana/costa-rica-prohibe-los-zoologicos-felicidades>
- Farfán, P. (2014), Palafito como estrategia bioclimática. Obtenido el 20 de Agosto de 2015 de <http://j-l.es/farfanestella/bioclimatica/?cat=44>

- Fundación para el Asesoramiento y Acción en Defensa de los Animales (2014). Repercusiones del cautiverio en especies silvestres. Obtenida el 12 de Septiembre de 2014 de <http://faada.org/campania-29>
- Grupo SABIA de la Universidad de la Coruña, (2015), realidad virtual. Obtenido el 11 de Agosto de <http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/3D/Realidad%20Virtual/web/definicion.html>
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (n.d.) orografía, clima, precipitación e hidrografía de Morelia. Obtenida el 1 de Octubre de 2014 de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16053a.html>
- Juárez, I. (2014), Biomuseo Frank Gehry. Obtenida el 12 de Noviembre de 2014 de <http://www.tugentelatina.com/m/groups/venue/view/Calzada-de-Amador>
- La Jornada (2009), producción de residuos del zoológico de Morelia. Obtenido el 29 de Junio de 2015 de <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/vernota.php?id=106971>
- La Jornada (2011), construye ayuntamiento de Morelia unidad deportiva sobre humedal de 26 hectáreas. Obtenido el 5 de Septiembre de 2014 de <http://www.jornada.unam.mx/2011/04/02/estados/029n1est>
- Lamarca Lapuente, M. J. (2013), definición de “interactivo”. Obtenido el 14 de Septiembre de 2014 de <http://www.hipertexto.info/documentos/interactiv.htm>
- Morales, N. (2014), afluencia del Zoológico Benito Juárez. Obtenida el 16 de Septiembre de 2014 de
- National Geographic (2014), sacrificio de la jirafa Marius en Copenhague. Obtenido el 20 de Mayo de 2015 de <http://www.nationalgeographic.es/noticias/jirafa-muerte-noticia>
- Navarro, M. (2012), los sótanos del zoo de Barcelona. Obtenido el 20 de Mayo de 2015 de <http://marcos-marcosnavarro-marcos.blogspot.mx/2012/05/los-sotanos-del-zoo-de-barcelona.html>



PLANIMETRÍA



SUPERFICIE: 95950.9 M2

PLANO TOPOGRÁFICO



OBSERVACIONES

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
 Ferreyra Murillo Gloria Mariana
 ASESOR
 M. Arq. Jorge Humberto Flores

MATRÍCULA
 1006371K

FECHA
 Otoño 2015



TIPO DE PLANO
 Plano topográfico del terreno

ESCALA
 1:1500
 Acotado en metros

CLAVE
 TP-1/2



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

-La escala horizontal de los perfiles topográficos es menor a la escala vertical, por razones de visibilidad y representación.

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

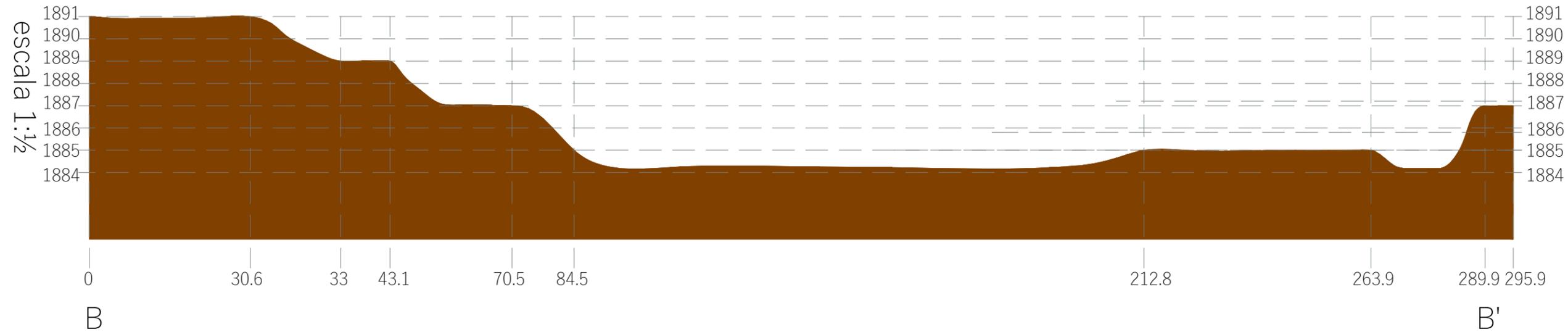
FECHA
Otoño 2015



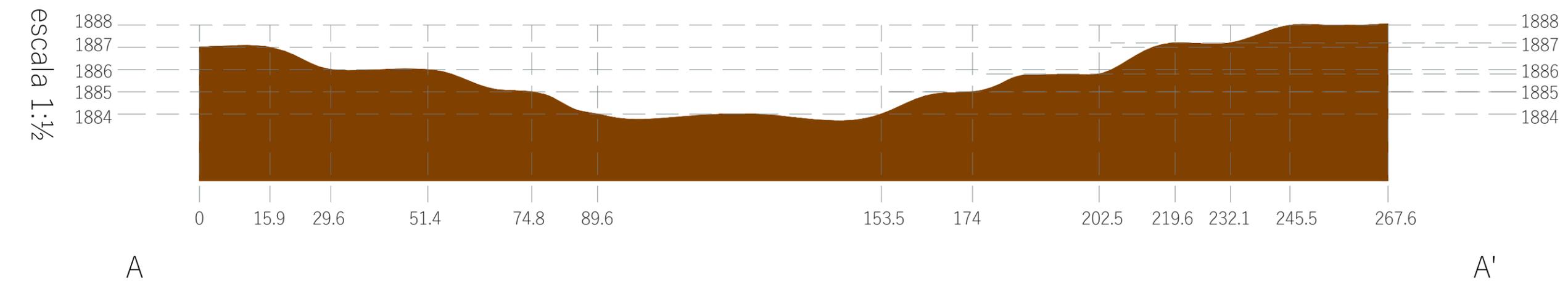
TIPO DE PLANO
Perfiles topográficos

Acotado en metros
5 10 20

CLAVE
TP-2/2



escala 1:10

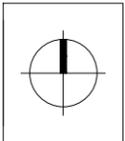


escala 1:10



PLANTA DE CONJUNTO

UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana
ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

MATRÍCULA
1006371K

FECHA
Otoño 2015



TIPO DE PLANO
Planta de conjunto

ESCALA
1:1500
Acotado en metros

CLAVE
A-1/3



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES



Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreyra Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015

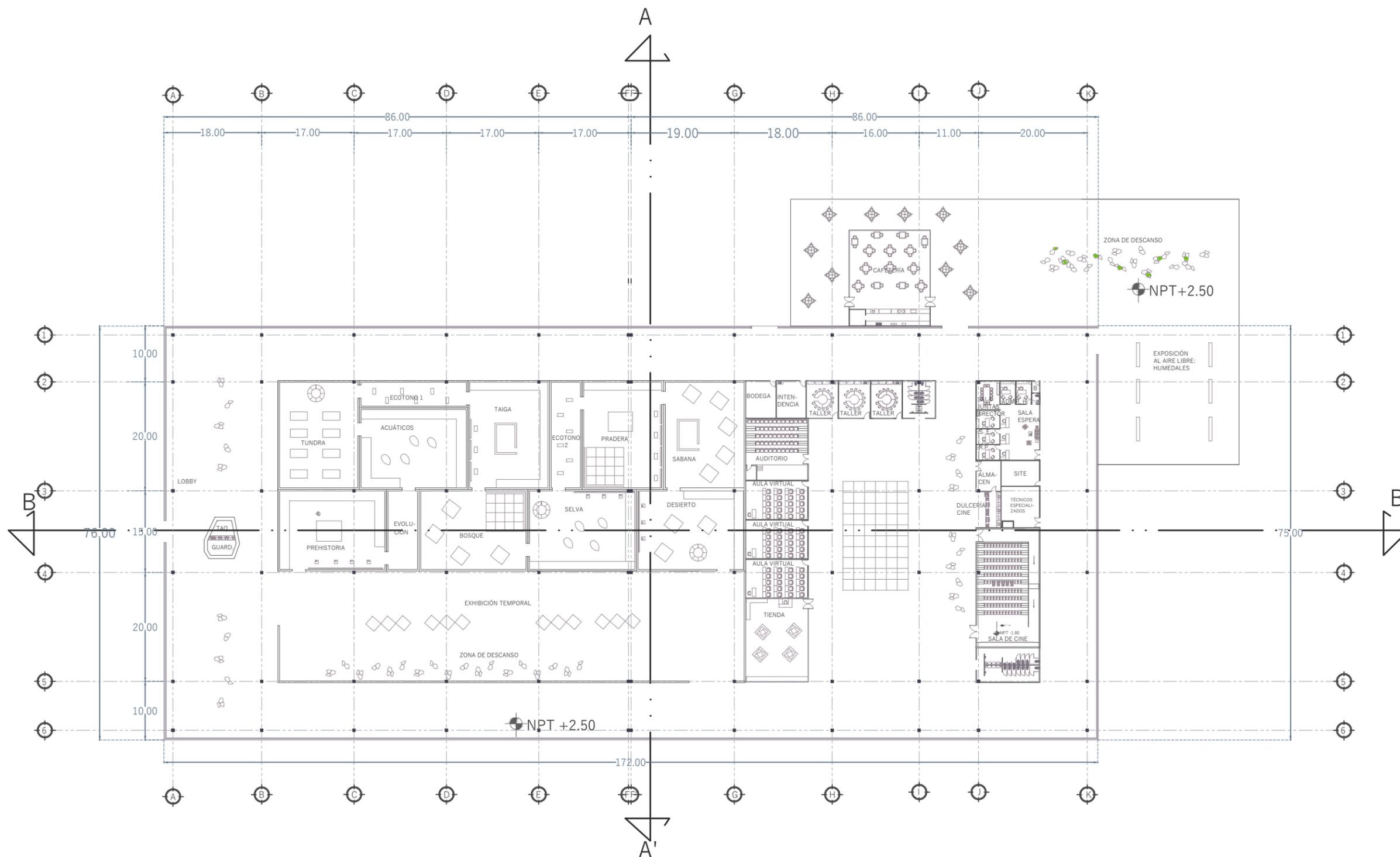


TIPO DE PLANO
Planta arquitectónica

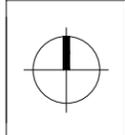
ESCALA
1:1000
Acotado en metros



CLAVE
A-2/3



PLANTA ARQUITECTÓNICA



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreyra Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

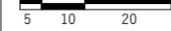
ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015



TIPO DE PLANO
Fachadas y cortes

ESCALA
1:1000
Acotado en metros



CLAVE

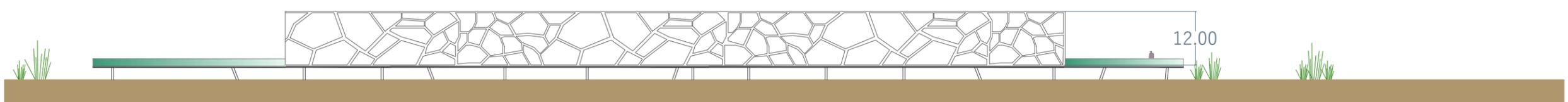
A-3/3



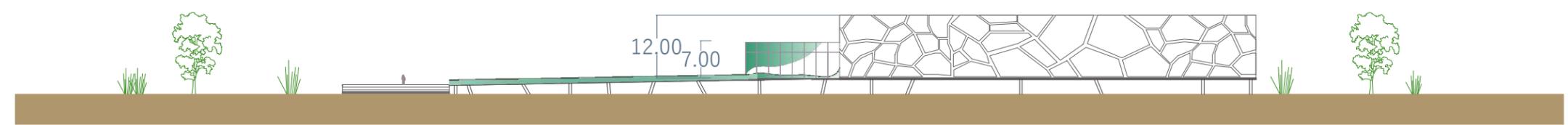
FACHADA NORTE



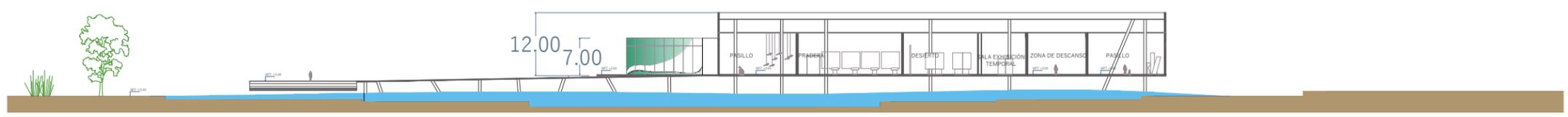
FACHADA ESTE



FACHADA SUR



FACHADA OESTE



CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

CONCRETO
 -El tamaño máximo del agregado grueso será de 2 cm (3/4"), el recubrimiento libre de zapatas u otro elemento en contacto con el terreno (contratraves, dados), será de 5cm en trabes, cadenas y castillos será de 2.5 cm. En castillos y cadenas de cerramiento, el concreto será $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$.
 -Las plantillas serán de concreto pobre de 6 a 8 cm de espesor con un $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$

ACERO
 -Se usará acero de refuerzo con una resistencia de $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 -La longitud de traslape recto será de 40 cm

NOTA: Las dimensiones propuestas en los planos estructurales fueron obtenidas por medio de criterios de predimensionamiento, considerando una capacidad de carga de 6.5 a 8 ton/m² (dato proporcionado por el Técnico Académico Chora en el laboratorio de materiales, área de mecánica de suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la UMSNH) en el terreno. No se realizó un cálculo preciso, por lo tanto las dimensiones presentadas son aproximaciones.

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
 Ferreyra Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
 1006371K

ASESOR
 M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
 Otoño 2015

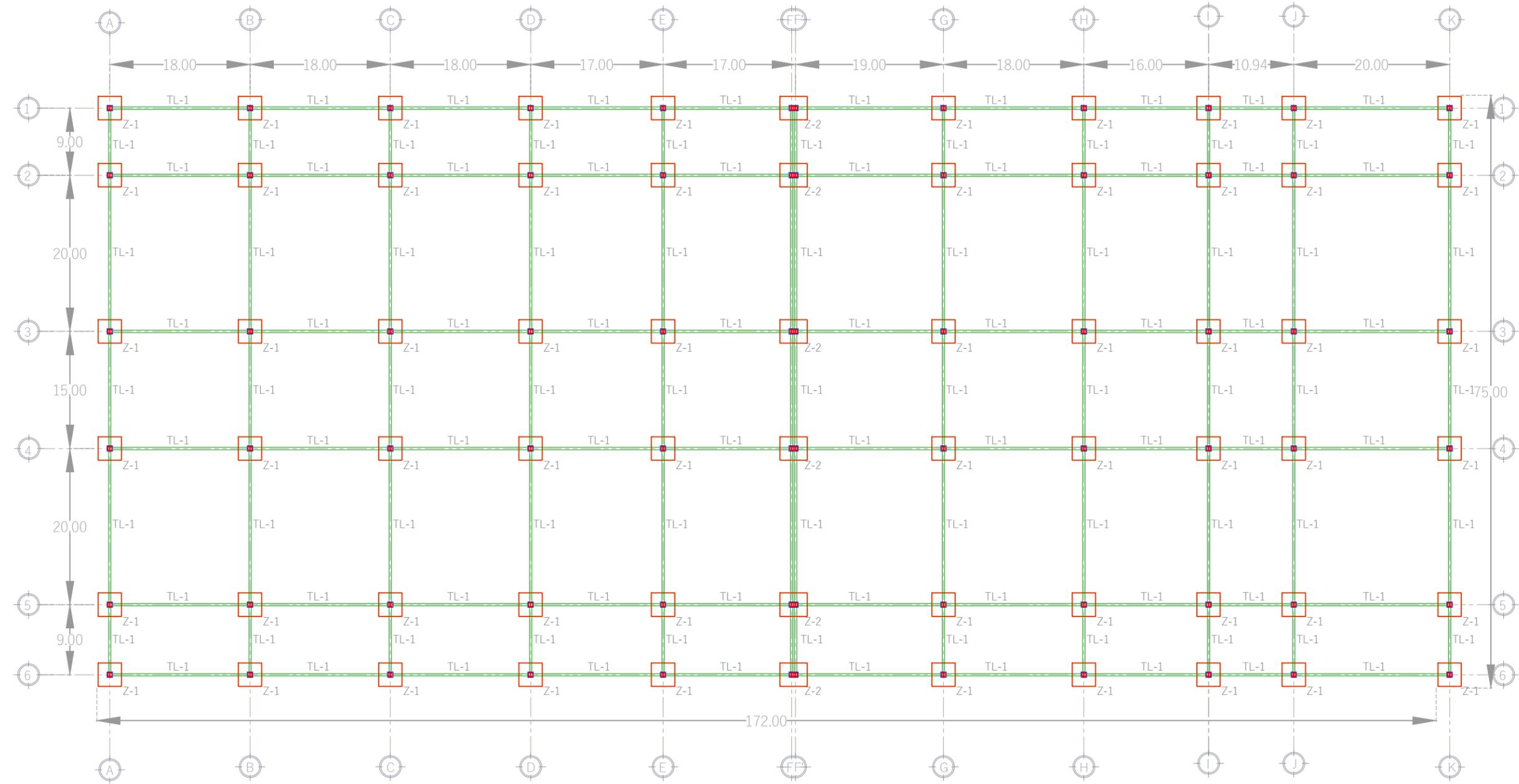


TIPO DE PLANO
 Cimentación

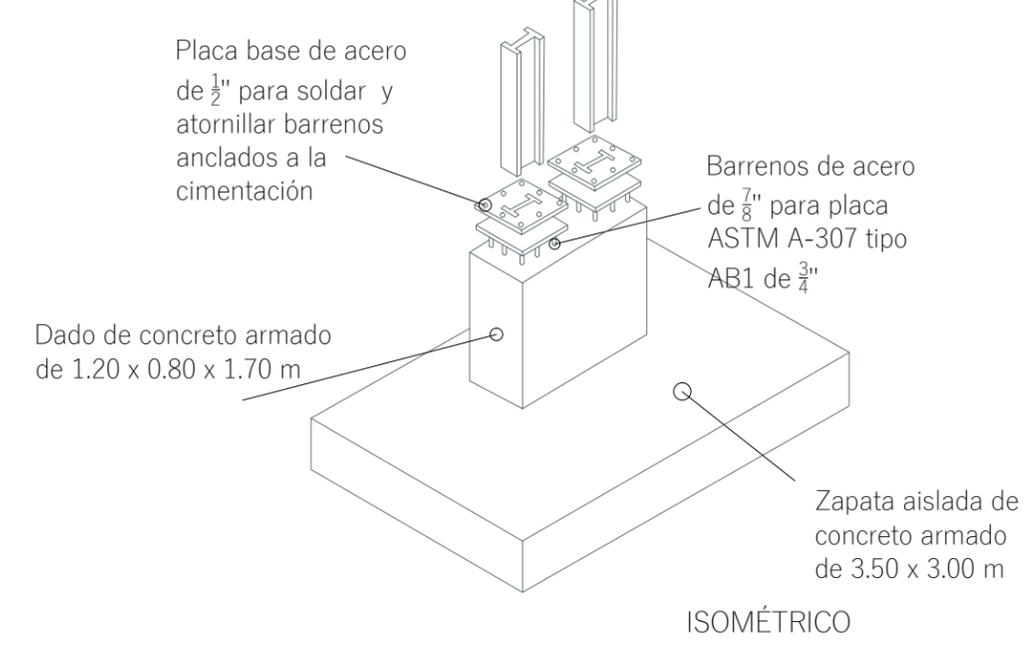
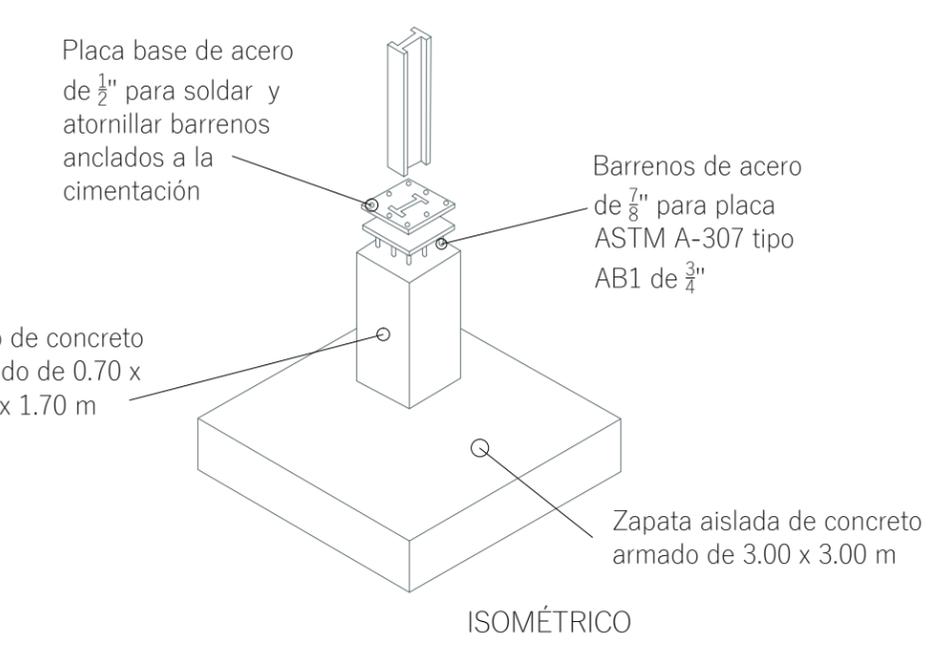
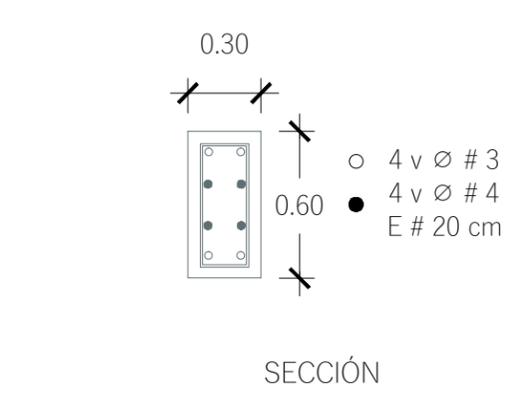
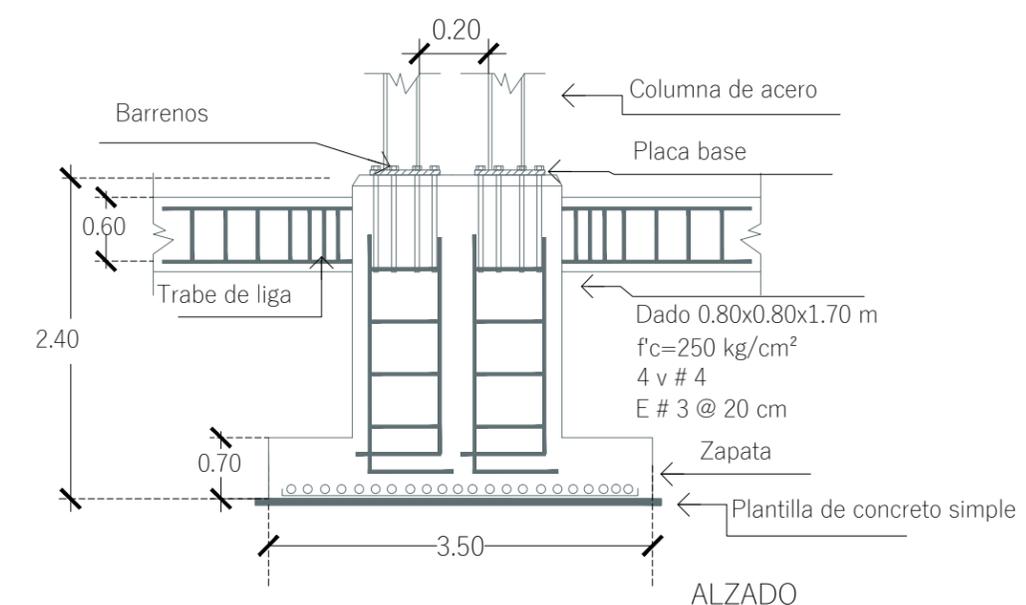
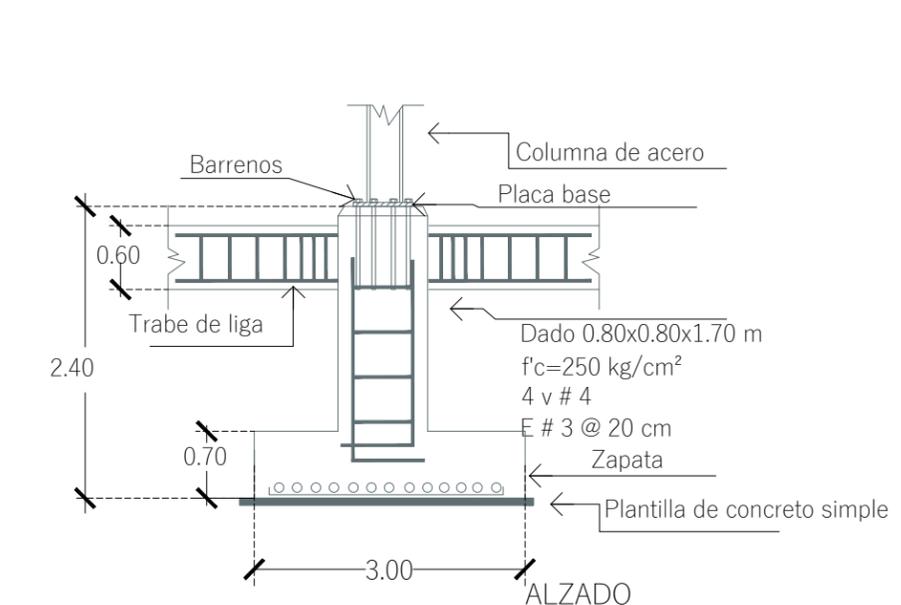
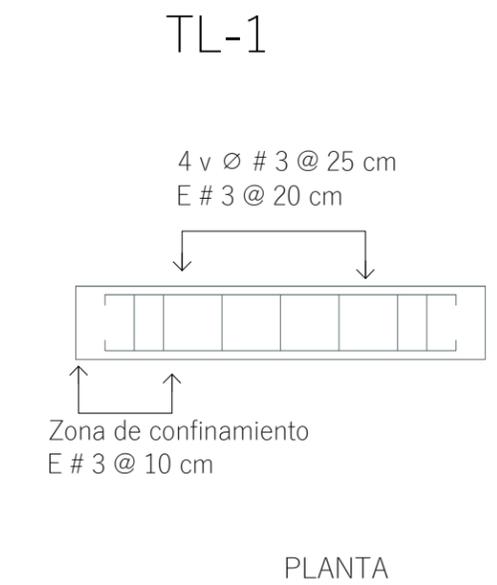
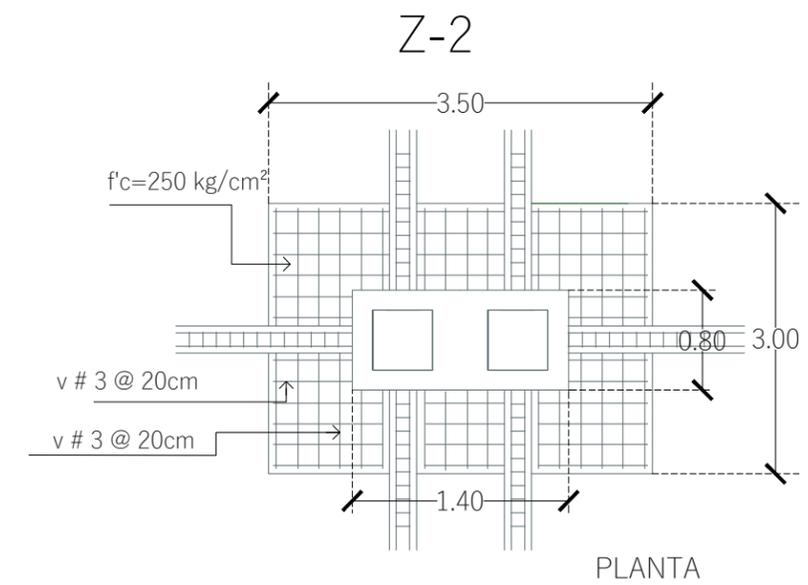
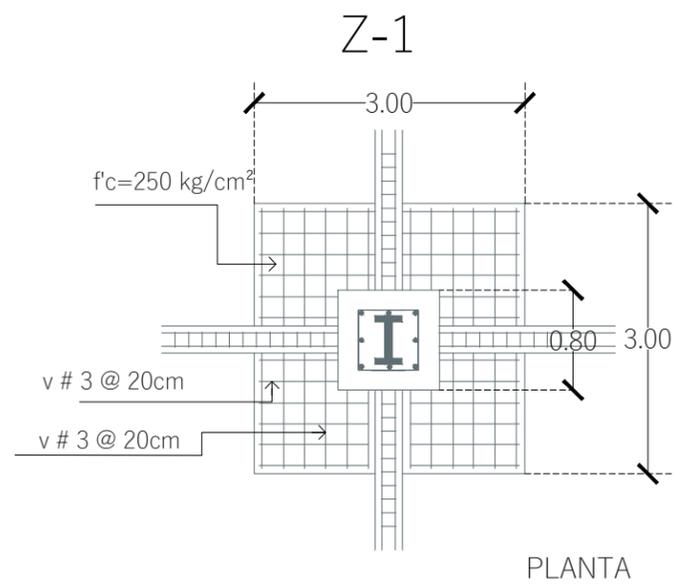
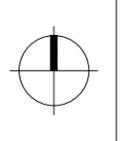
ESCALA
 1:600



CLAVE
 EST-1/6



PLANO DE CIMENTACIÓN



OBSERVACIONES

CONCRETO
 -El tamaño máximo del agregado grueso será de 2 cm (3/4"), el recubrimiento libre de zapatas u otro elemento en contacto con el terreno (contratrabes, dados), será de 5cm en trabes, cadenas y castillos será de 2.5 cm. En castillos y cadenas de cerramiento, el concreto será $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$.
 -Las plantillas serán de concreto pobre de 6 a 8 cm de espesor con un $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$

ACERO
 -Se usará acero de refuerzo con una resistencia de $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
 -La longitud de traslape recto será de 40 cm

NOTA: Las dimensiones propuestas en los planos estructurales fueron obtenidas por medio de criterios de predimensionamiento, considerando una capacidad de carga de 6.5 a 8 ton/m² (dato proporcionado por el Técnico Académico Chora en el laboratorio de materiales, área de mecánica de suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la UMSNH) en el terreno. No se realizó un cálculo preciso, por lo tanto las dimensiones presentadas son aproximaciones.

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
 Ferreyra Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
 1006371K

ASESOR
 M. Arq. Jorge Humberto Flores

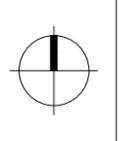
FECHA
 Otoño 2015



TIPO DE PLANO
 Detalles de cimentación

ESCALA
 Sin escala
 Acotado en metros

CLAVE
 EST-2/6



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

-Columnas perfil IR grupo Gerdau de 533 mm x 74.4 kg/m, con peralte de 529 mm y 94.8 cm² de área de acero m que ahogadas en concreto f_c= 250 kg/cm² tendrán un diámetro de 0.70m

-Para evitar la corrosión del concreto, al encontrarse en contacto permanente con el agua se propone un nivel de recubrimiento mayor al requerido por los lineamientos correspondientes.

De la misma manera, el concreto tendrá una relación agua/cemento menor de 0.4, para disminuir la penetración de sales de cloruro y el desarrollo de la carbonatación. Esto se logrará incrementando el contenido de cemento, reduciendo la cantidad de agua, utilizando aditivos superplastificantes y aumentando las proporciones de cenizas volantes, escorias y otros materiales cementantes.

NOTA: Las dimensiones propuestas en los planos estructurales fueron obtenidas por medio de criterios de predimensionamiento, considerando una capacidad de carga de 6.5 a 8 ton/m² (dato proporcionado por el Técnico Académico Chora en el laboratorio de materiales, área de mecánica de suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la UMSNH) en el terreno. No se realizó un cálculo preciso, por lo tanto las dimensiones presentadas son aproximaciones.

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

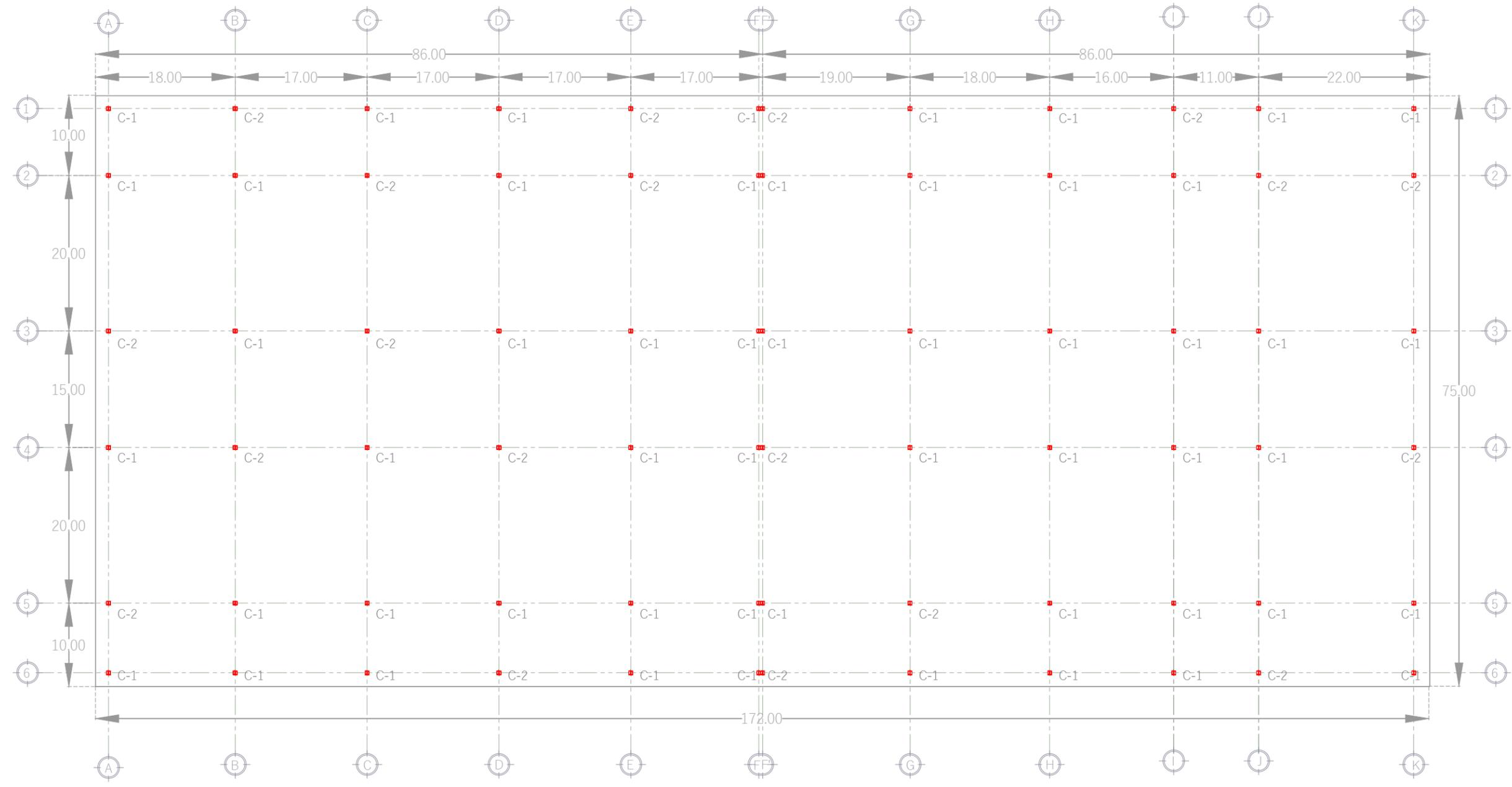
FECHA
Agosto de 2015



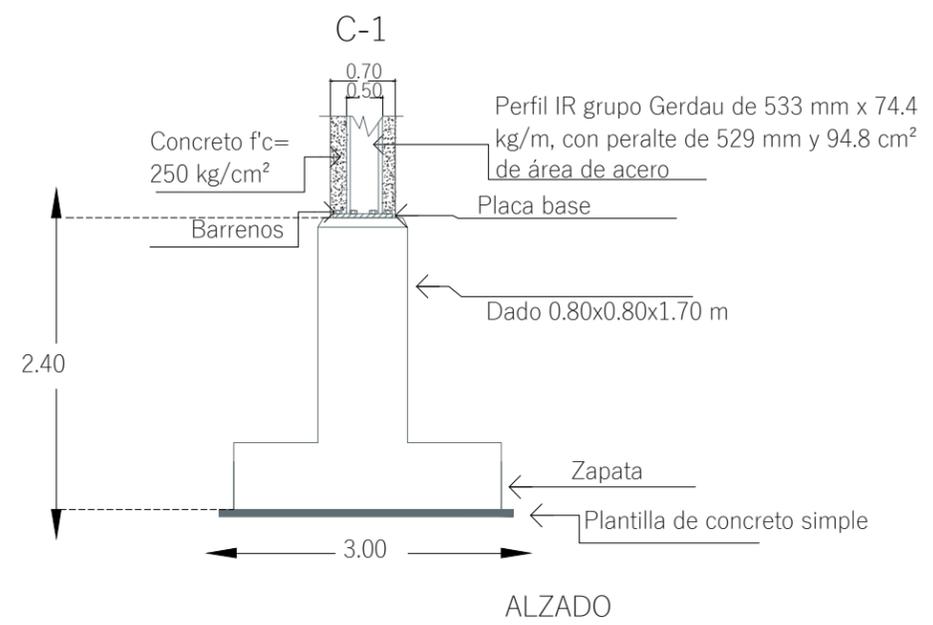
TIPO DE PLANO
Columnas

ESCALA
1:600
Acotado en metros

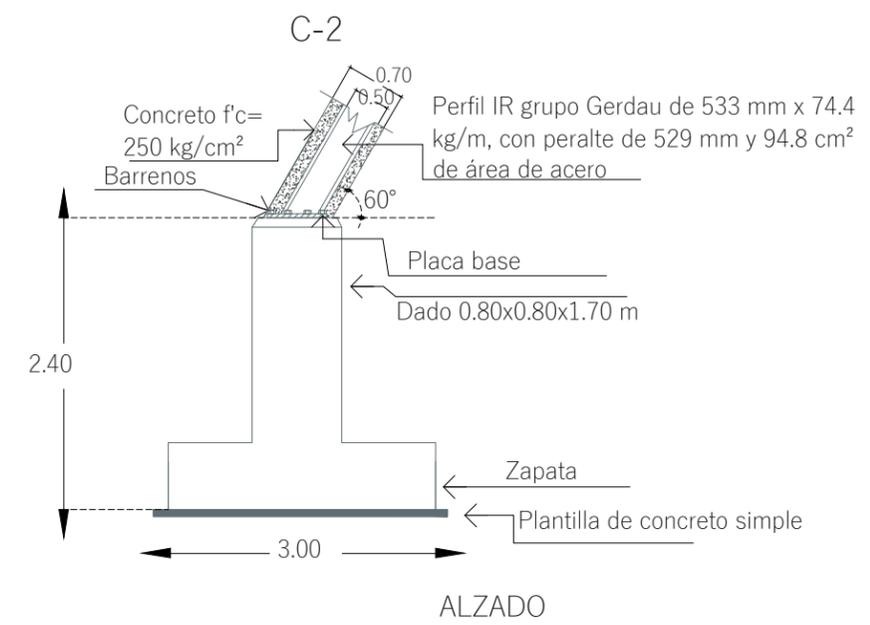
CLAVE
EST-3/6



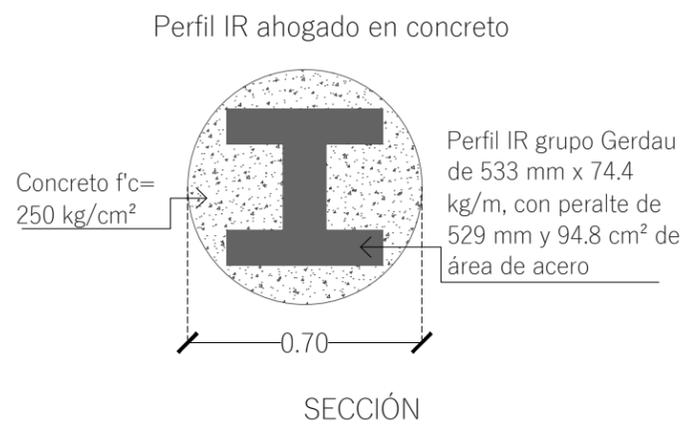
PLANTA ARQUITECTÓNICA



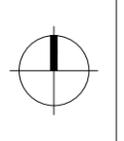
ALZADO



ALZADO



SECCIÓN



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

- Sistema losacero Ternium
- 1. Lámina galvanizada losacero acanalado MCA. IMSA sección 38/15 de 95 cm de ancho efectivo, longitud de 6 m y 6.35 cm de peralte, fijada con pernos como conectores de cortante.
- 2. Malla electrosoldada calibre 6/6-10 con traslapes de 4 cuadrículas, resistencia a la tensión de la malla es de 57kg/mm².
- 3. Pernos e cero udo soldable con medidas e 19 mm e diámetro y 76 mm de longitud con cabeza, a cada 3 valles.
- 4. Concreto hidráulico bombeado f_c = 200 kg/cm² y espesor de 10 cm, con 6cm sobre la cresta
- 5. Curado de cemento

- Apoyado sobre armaduras PRATT, midiendo las principales 1.10 m de peralte y las secundarias 0.88 m

- Armaduras pncipales PRATT, peralte de 1.10 m, obtenido con el criterio estructural L/20
- Armaduras secundarias PRATT, peralte de 0.80 m, obtenido con el criterio estructural L/25

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana
ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

MATRÍCULA
1006371K

FECHA
Otoño 2015

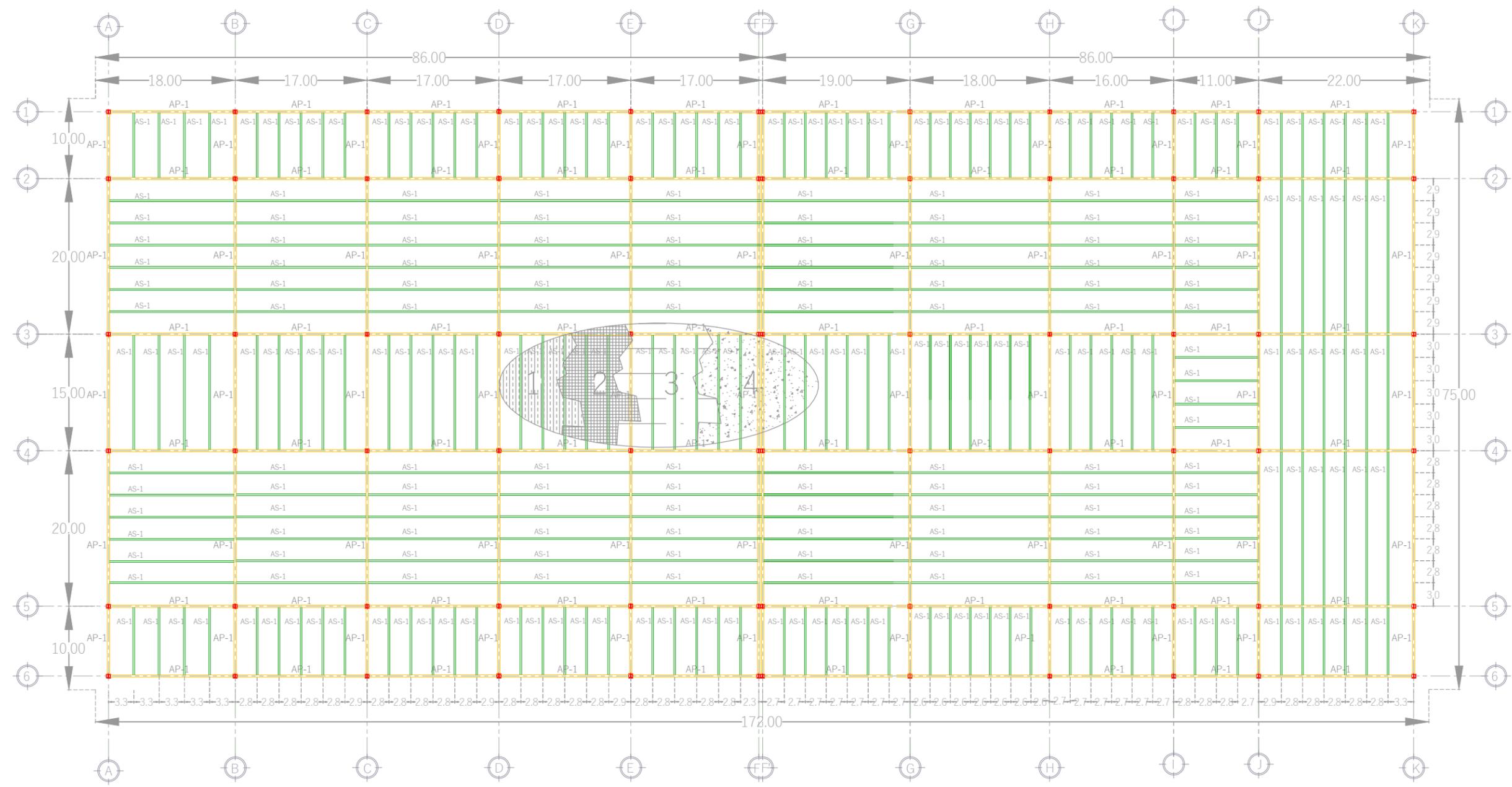


TIPO DE PLANO
Sistema de piso

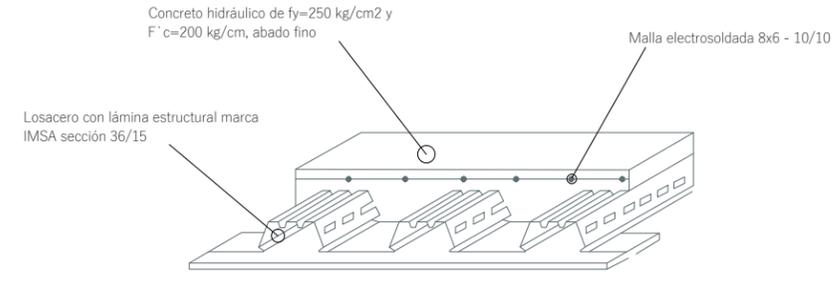
ESCALA
1:600
Acotado en metros



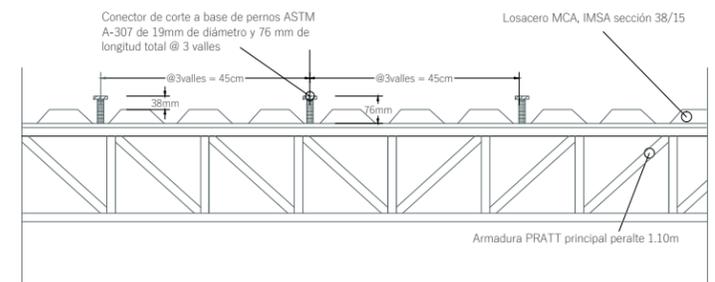
CLAVE
EST-4/6



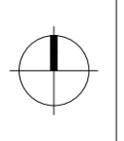
SISTEMA DE PISO



DETALLE DE LOSACERO sin escala



DETALLE DE CONECTORES DE LOSACERO sin escala



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

- Columnas perfil IR 0.50 m que ahogadas en concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ tendrán una dimensión de 0.60 m de lado.
- Columnas perfil IR 0.50 m con revestimiento de apariencia metálica, marca Euroslot de 1.20 m de diámetro.

NOTA: Las dimensiones propuestas en los planos estructurales fueron obtenidas por medio de criterios de predimensionamiento, considerando una capacidad de carga de 6.5 a 8 ton/m² (dato proporcionado por el Técnico Académico Chora en el laboratorio de materiales, área de mecánica de suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la UMSNH) en el terreno. No se realizó un cálculo preciso, por lo tanto las dimensiones presentadas son aproximaciones.

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana
M. Arq. Jorge Humberto Flores

MATRÍCULA
1006371K

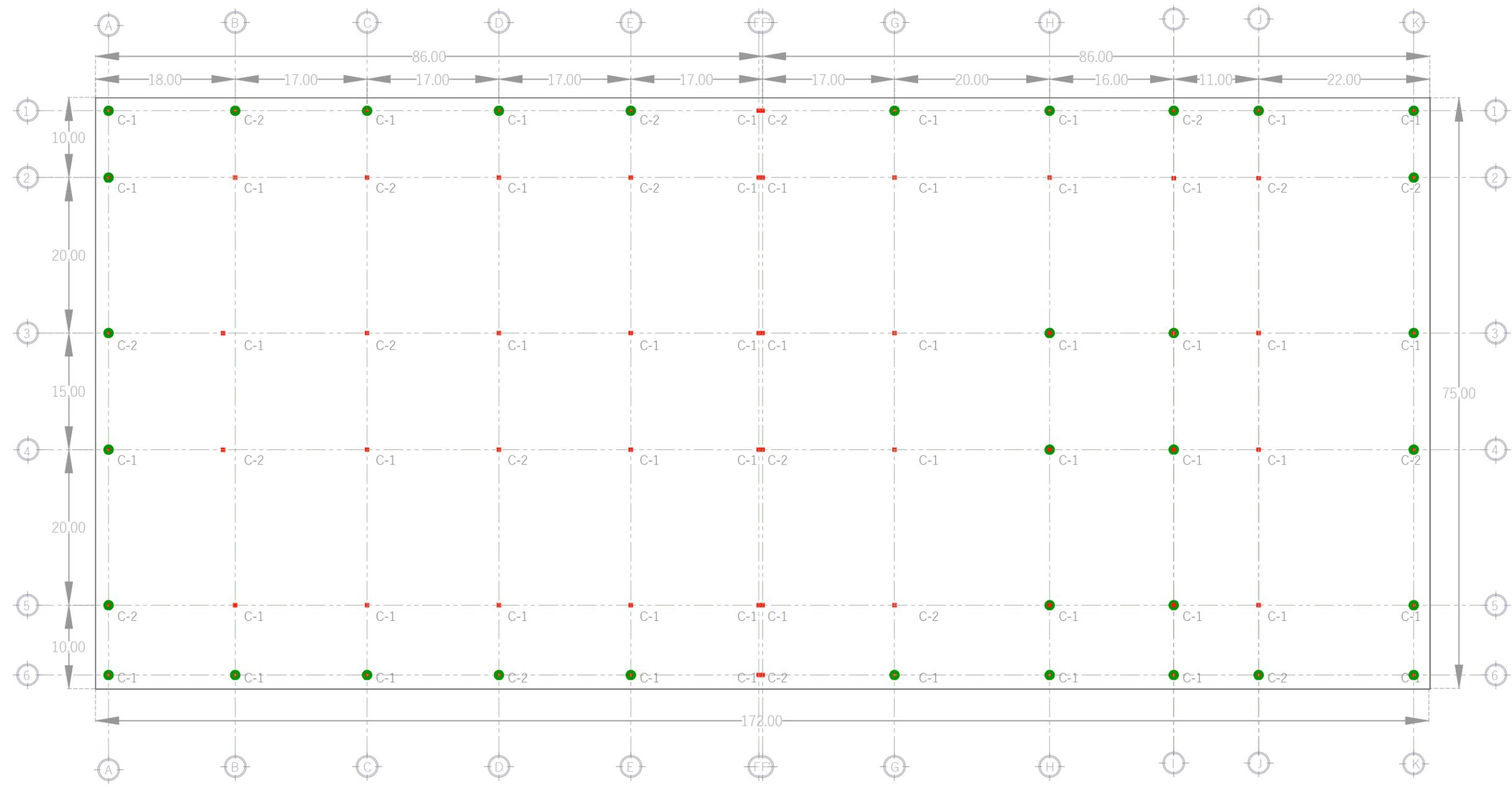
FECHA
Otoño 2015



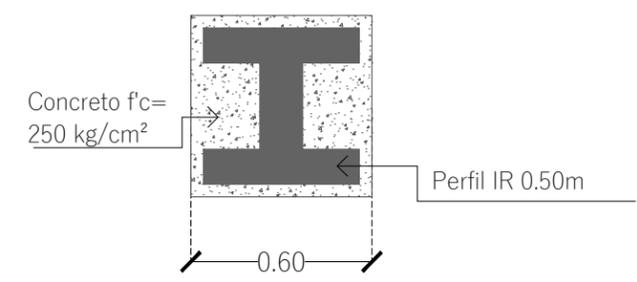
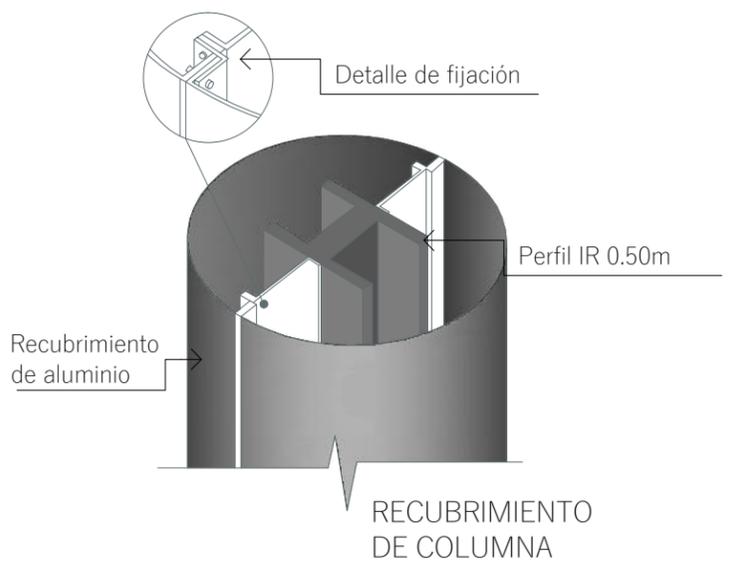
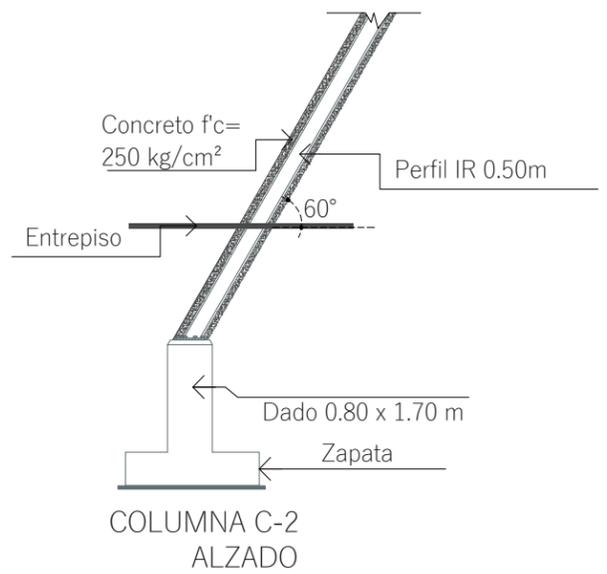
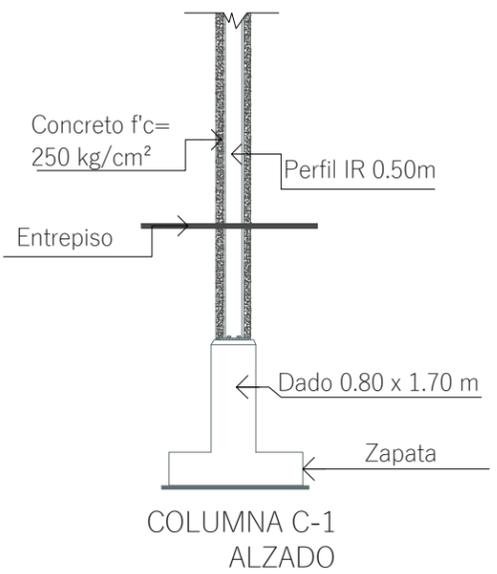
TIPO DE PLANO
Columnas

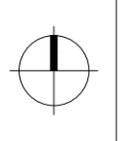
ESCALA
1:600
Acotado en metros

CLAVE
EST-5/6



PLANTA ARQUITECTÓNICA





MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

- Sistema losacero Ternium
- 1. Lámina galvanizada losacero acanalado MCA. IMSA sección 38/15 de 95 cm de ancho efectivo, longitud de 6 m y 6.35 cm de peralte, fijada con pernos como conectores de cortante.
- 2. Malla electrosoldada calibre 6/6-10 con traslapes de 4 cuadrículas, resistencia a la tensión de la malla es de 57kg/mm².
- 3. Pernos e cero udo soldable con medidas e 19 mm e diámetro y 76 mm de longitud con cabeza, a cada 3 valles.
- 4. Concreto hidráulico bombeado f'c = 200 kg/cm² y espesor de 10 cm, con 6cm sobre la cresta
- 5. Curado de cemento

- Apoyado sobre armaduras PRATT, midiendo las principales 1.10 m de peralte y las secundarias 0.88 m

- Armaduras principales PRATT, peralte de 1.10 m, obtenido con el criterio estructural L/20
- Armaduras secundarias PRATT, peralte de 0.80 m, obtenido con el criterio estructural L/25

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015



TIPO DE PLANO
Sistema de losa

ESCALA
1:600

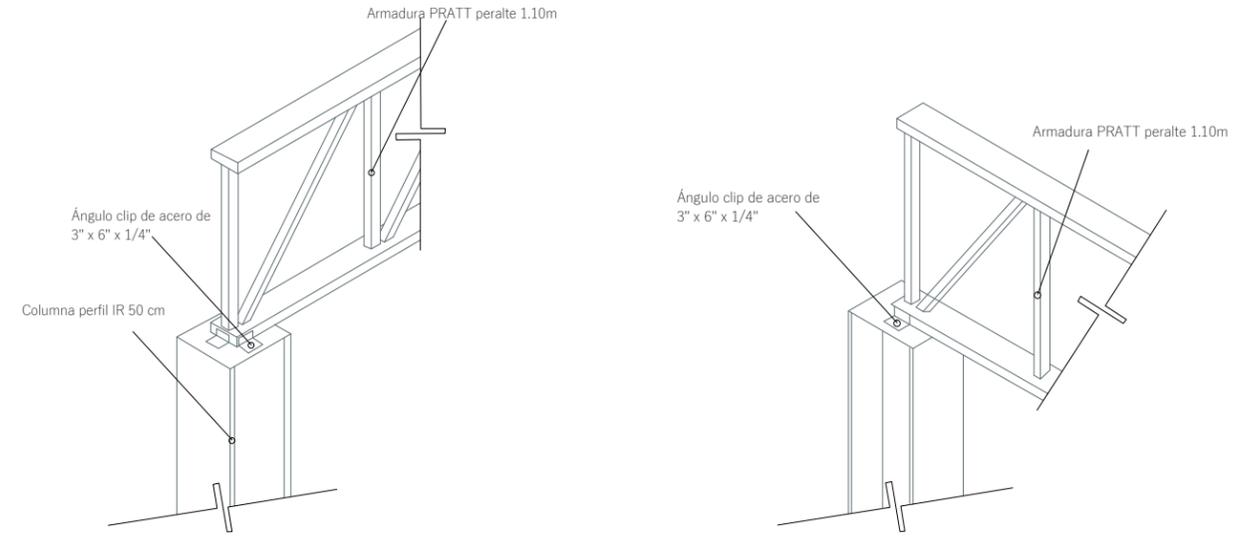


CLAVE

EST-6/6



PLANO DE LOSA



DETALLES DE UNIÓN DE ARMADURA sin escala



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA Ferreyra Murillo Gloria Mariana MATRÍCULA 1006371K

ASESOR M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA Otoño 2015

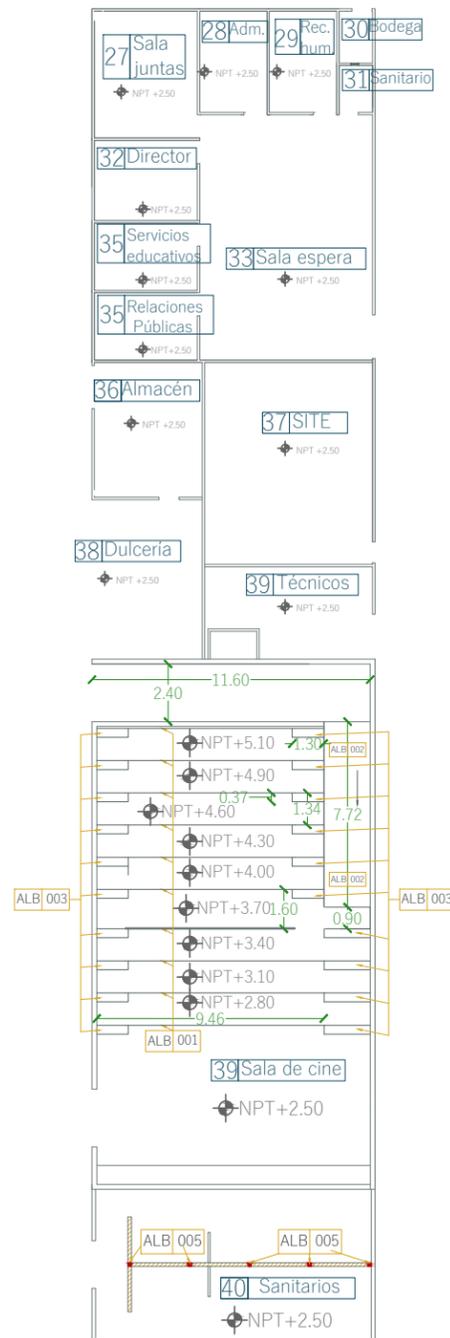
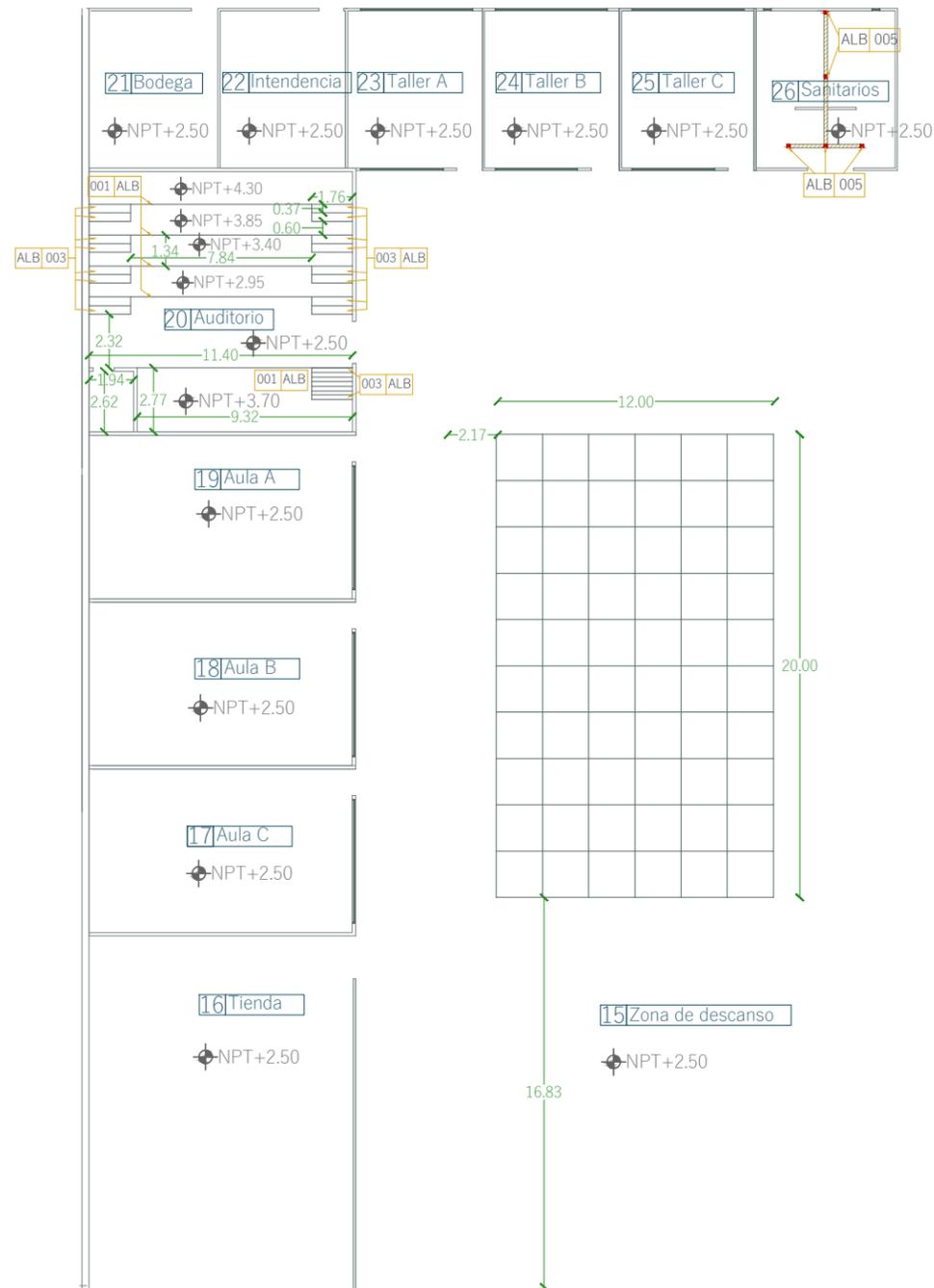


TIPO DE PLANO Albañilería

ESCALA 1:300 Acotado en metros

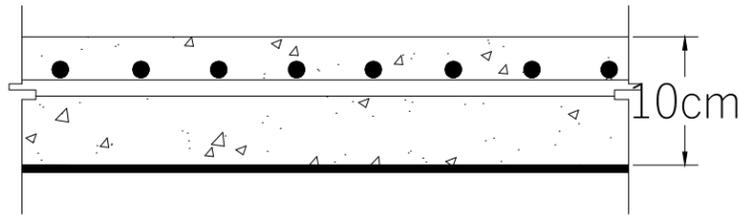


CLAVE AL-1/2

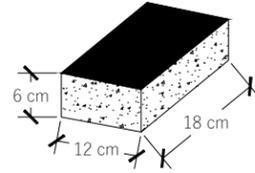


ALBAÑILERÍA	
Clave	Concepto
ALB 001	Plataforma de tabique de barro rojo recocido de 6 x 12 x 24 cm, asentado con mezcla de cemento-arena 1:4, aplanado con concreto.
ALB 002	Rampa de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, de 15 cm de espesor armada con varillas del número 3.
ALB 003	Forjado de escalones con tabique de barro rojo recocido de 6 x 12 x 24 cm, asentado con mezcla de cemento-arena 1:4, aplanado con concreto para recibir alfombra acústica.
ALB 004	Muro de tabique de barro rojo recocido de 7 x 14 x 21 cm, asentado con mezcla de cemento-arena 1:5, de acabado común con castillos a cada 3 metros.
ALB 005	Castillos de concreto de un $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, de 14 x 14 cm de sección, armadas con 4 varillas del número 3 y estribos del número 2 a cada 25 cm.

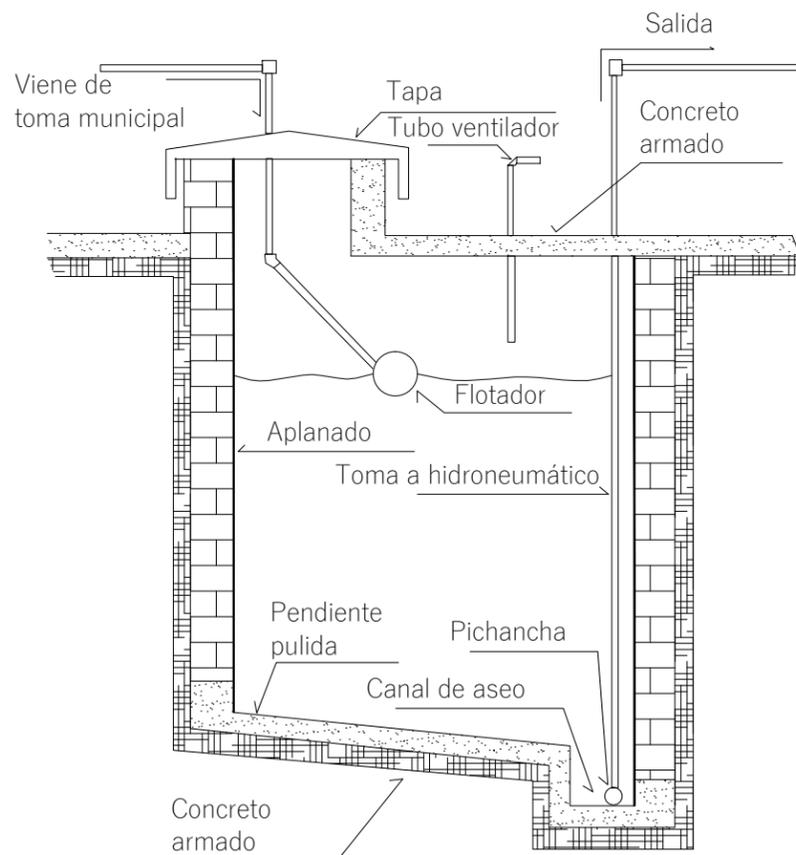
$f'c=100 \text{ kg/cm}^2$



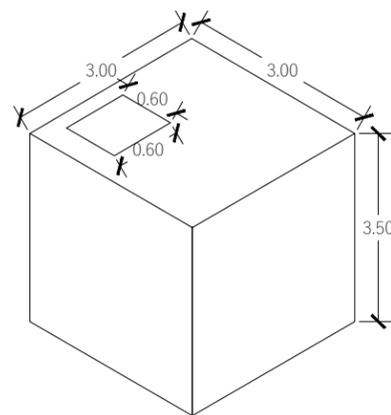
Firme de concreto armado con malla electrosoldada



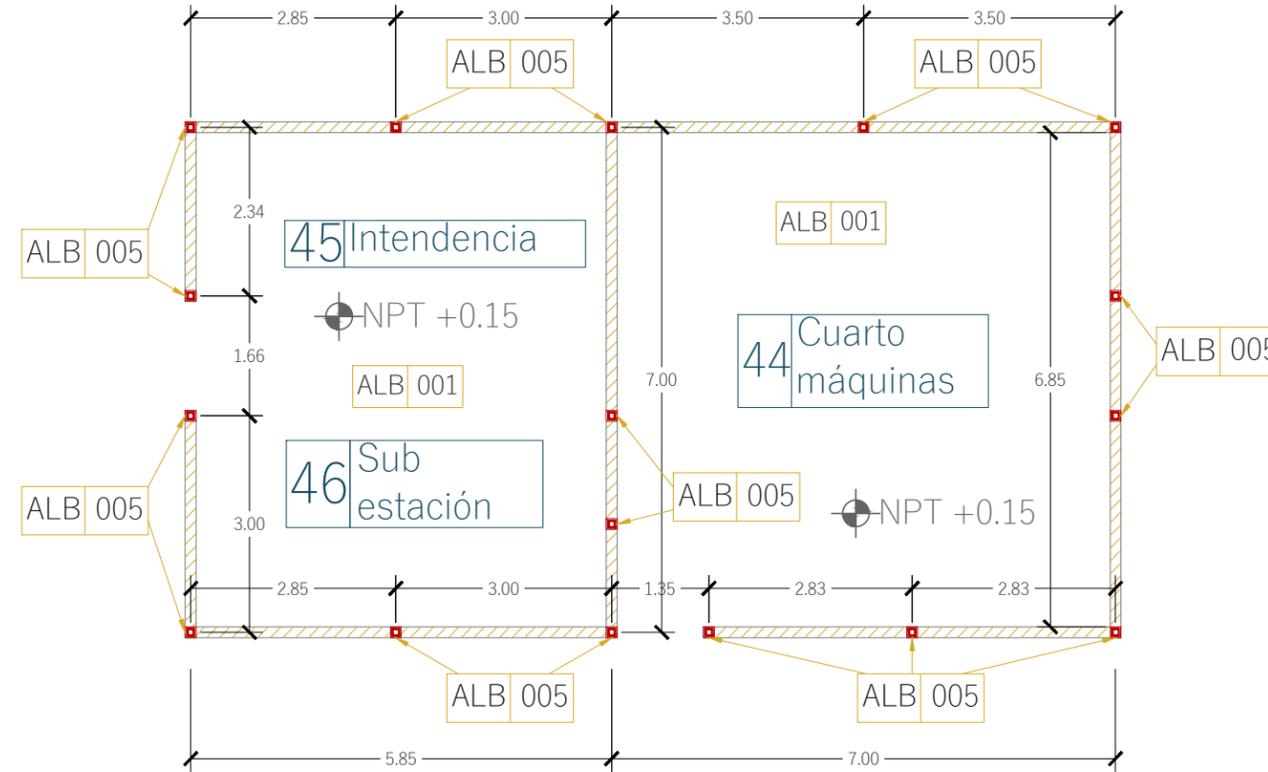
ALBAÑILERÍA	
Clave	Concepto
ALB 001	Losa de cimentación de concreto armado de 15 cm de espesor con un $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$, incluye nivelación y compactado, acabado pulido.
ALB 002	Muro de tabique de barro rojo recocido de 7 x 14 x 21 cm, asentado con mezcla de cemento-arena 1:5, de acabado común con castillos a cada 3 metros.
ALB 003	Castillos de concreto de un $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$, de 14 x 14 cm de sección, armadas con 4 varillas del número 3 y estribos del número 2 a cada 25 cm.
ALB 004	Losa plana de concreto $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$, de 15 cm de espesor armada con varillas del número 3.



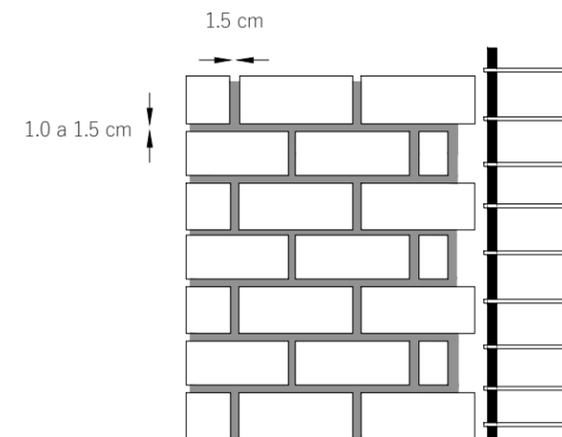
CORTE DE CISTERNA



DIMENSIONES DE CISTERNA



CORTE DE CISTERNA



CORTE DE CISTERNA



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

-Cisterna hecha en obra de tabique rojo recocido de 3.50 x 3.00 x 3.00 m aplanada en el interior con mortero cemento-arena, capacidad de 29 190 litros, calculada para tres días de reserva proporción 1:3 con tapa de 60x60 cm





MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

-La azotea será impermeabilizada con alfombra de polipropileno marca Al koat, con un alma de membrana de poliéster, con capa selladora previa a su colocación. El manto prefabricado será unido por medio de la termofusión, es decir, con soplete. Cuidando especialmente las uniones y los extremos del manto. Las pendientes de la azotea estarán dadas por relleno de tepetate.

-Al estacionamiento se le realizará un mejoramiento de suelo para posteriormente colocar una capa de asfalto líquido para imprimación MC-30 (0.8-0.22 lt/m2) marca Relapasa de curado medio regado con camión distribuidor de asfalto. Finalmente se vertirá una capa de mezcla asfáltica de 3/4 con Asfalto AC-20 en caliente (110-140° C) de 5 cm de espesor ya compactada, con sellador marca Silka línea Sellavial.

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015

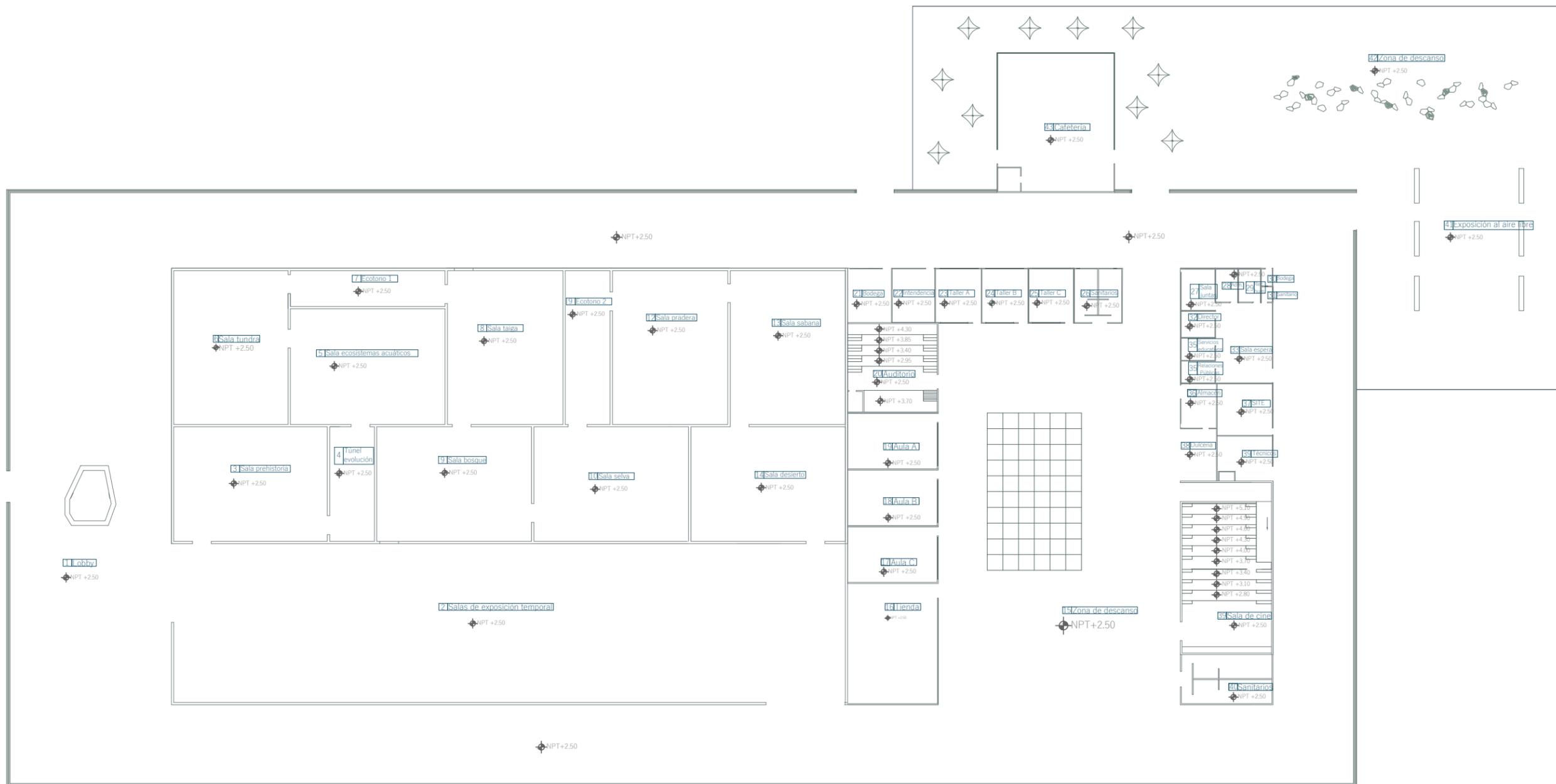


TIPO DE PLANO
Acabados

ESCALA
1:600
Acotado en metros



CLAVE
AC-1/3



PLANTA ARQUITECTÓNICA

ACABADOS	
MUROS	
Clave	Concepto
ACMU 001	Muro cortina marca GEODE de aspecto liso, vidrio exterior fijo con silicona estructural. Piezas de 2.00 x 4.00 m, con uniones de 0.10 m en ambos sentidos. Aislante térmico reforzado y atenuación acústica de hasta 40 decibeles.
ACMU 002	Membrana de placa acrílica HI-Macs de LG, resistente a la suciedad y rayos solares, color Arctic White S06.
ACMU 003	Muro cortina marca GEODE, aspecto trama de parrilla tradicional. Estructura con perfiles de 52 mm de espesor, con vidrio de 42 mm de espesor, en piezas de 2.5 x 1.5 m.
ACMU 004	Pintura vinil-acrílica de alta calidad marca Comex, línea Vinimex. Color Piñon 752. Acabado mate lavable. Aplicada con rodillo sobre superficie libre de contaminantes, diluida con 10% de agua. Previa aplicación de sellador comex 5x1 clásico, diluido con agua, proporción 1:3
ACMU 005	Cancel de cristal marca Complexma, línea Charisma Glass, con hojas de plantas naturales. El cancel cuenta con puertas corredizas y está sujeto al plafón por medio de tensores, y estabilizado con bastidor de perfiles de aluminio.
ACMU 006	Azulejo marca Inter ceramic, línea Pietra cristal modelo Multicolor Random Mosaic, piezas de 30 x 30 cm. Asentado con adhesivo PSP marca Inter ceramic. Emboquillado con boquilla con sellador Inter ceramic color Marrone
ACMU 007	Alfombra acústica marca Terza, modelo Casa Grande Huerta, color verde 77466, pieza de 3.66 m ancho x 27 m largo. Pegado total con adhesivo marca Policrom aplicado con llana metálica. Templada mecánicamente.



ACMU 002



ACMU 005



ACMU 006

ACABADOS	
PISOS	
Clave	Concepto
ACPI 001	Pintura para piso de concreto Epoxacryl E-6000, marca Comex. Color blanco, aplicada sobre superficie libre de grasas y contaminantes, utilizando brocha de nylon/políester de alta calidad, rodillo o aspersor. Aplicando dos capas para mejorar durabilidad y desempeño del producto.
ACPI 002	Piso laminado de 8mm de espesor marca Logoclic línea ecológica, color Vinto 123, 1265 x 123 x 8mm. Holgura perimetral para dilatación de 15 mm. Paneles flotantes (no fijados al suelo ni entre sí). Las piezas descansan sobre una lámina de plástico de un espesor de 0.2mm, utilizada como barrera anti-humedad y una capa de espuma de polietileno laminado de 1.2 mm usada como aislante.
ACPI 003	Piso de deck ecológico marca ECODECK compuesto de materia prima renovable de madera, bambú y polietileno, tablas de 2900 x 1250 x 230 mm, con superficie antiderrapante. Color Oxford. Fijadas con clips de plástico sobre bastidor de madera de 120 mm de altura, con piezas colocadas a 500 mm de distancia entre ellas. Uniones ocultas por medio de ángulos.
ACPI 004	Piso marca Inter ceramic, línea Etic Ecolabel color Ulivo, porcelanato con apariencia de madera, piezas de 25.5 x 90 cm. Asentado con adhesivo PSP marca Inter ceramic. Emboquillado con boquilla con sellador Inter ceramic color Marrone
ACPI 005	Firme de concreto f'c= 150 kg/cm2 cemento-grava-arena proporción 1:2:3, reforzado con malla electro soldada 1R-6x6-10/10 marca Villa Acero. Concreto nivelado con regla, acabado pulido.
ACPI 006	Piso de vidrio templado de seguridad, piezas de 2.00 x 2.00 m, asentadas sobre bastidor metálico. Juntas selladas con silicón.
ACPI 007	Alfombra acústica marca Terza, modelo Casa Grande Huerta, color verde 77466, pieza de 3.66 m ancho x 27 m largo. Pegado total con adhesivo marca Policrom aplicado con llana metálica. Templada mecánicamente.
ACPI 008	Piso antiderrapante de alto tráfico, marca Unimat, modelo 8600 PVC, en color gris claro. Asentado con dos capas de pegamento U-7200 marca Unimat para piso antiderrapante.



ACPI 004



ACPI 003



ACPI 007

ACABADOS	
PLAFONES	
Clave	Concepto
ACPL 001	Plafón corrido de panel de yeso marca Tablaroca, colocado sobre ángulo de amarre USG calibre 26 sujeto por taquetes plásticos, bastidor formado por canaleta de carga calibre 22 y canales listón calibre 26 amarrados con alambre del número 18. Tableros fijados con tornillos USG tipo S de 1". Tratamiento de juntas, con compuesto para juntas colocado con espátula, y cinta adherida sobre este. 3 capas de compuesto en juntas y 1 capa de 2 mm de compuesto en toda la superficie del plafón. Compuesto lijado una vez seco. Recubierto con pintura vinil-acrílica de alta calidad marca Comex, línea Real Flex Semimate. Varios colores. Acabado mate lavable. Aplicada con rodillo sobre superficie libre de contaminantes, diluida con 10% de agua.
ACPL 002	Plafón corrido de panel de yeso marca Tablaroca línea WR para zonas húmedas, colocado sobre ángulo de amarre USG calibre 26 sujeto por taquetes plásticos, bastidor formado por canaleta de carga calibre 22 y canales listón calibre 26 amarrados con alambre del número 18. Tableros fijados con tornillos USG tipo S de 1". Tratamiento de juntas, con compuesto para juntas colocado con espátula, y cinta adherida sobre este. 3 capas de compuesto en juntas y 1 capa de 2 mm de compuesto en toda la superficie del plafón. Compuesto lijado una vez seco. Recubierto con pintura vinil-acrílica de alta calidad marca Comex, línea Real Flex Semimate. Varios colores. Acabado mate lavable. Aplicada con rodillo sobre superficie libre de contaminantes, diluida con 10% de agua.
ACPL 003	Plafón de tablaroca suspendido, bastidor metálico suspendido de losa con colgantes de alambre galvanizado no. 12 sujetos con anclajes adecuados a cada 1.22 m. A los colgantes se amarran las canaletas de carga USG calibre 22 a cada 1.22 m, niveladas y paralelas entre sí. A las canaletas se amarran los canales listón USG calibre 26 con alambre galvanizado del no. 16 a una distancia máxima de 61 cm. El bastidor se forra con tablero de yeso Tablaroca de 12.7 mm. Los tableros se fijan con tornillos tipo S de 1" a cada 20 cm. (8"). Juntas tratadas con compuesto Redimixy cinta de refuerzo Perfacinta. Recubierto con pintura vinil-acrílica de alta calidad marca Comex, línea Real Flex Semimate. Varios colores. Acabado mate lavable. Aplicada con rodillo sobre superficie libre de contaminantes, diluida con 10% de agua.
ACPL 004	Pintura vinil-acrílica de alta calidad marca Comex, línea Vinimex Mate. Color negro. Acabado mate lavable. Aplicada con rodillo sobre superficie libre de contaminantes, diluida con 10% de agua.
ACPL 005	Placa laminada de 8mm de espesor marca Logoclic línea ecológica, color Vinto 123, 1265 x 123 x 8mm. Holgura perimetral para dilatación de 15 mm. Piezas asentadas sobre tarimas de tablaroca cortadas de acuerdo al diseño de plafón.
ACPL 006	Panel metálico para plafón Geometrix, marca USG, color Flat White con respaldos Acustibond. Colocado sobre sistema de suspensión Down USG.
ACPL 007	Panel acústico WoodWorks Ekos, marca Armstrong anclado al plafón por medio de bastidor metálico.



ACPL 006



ACPL 007



ACPL 003

ESPACIOS		Acabados		
Número	Nombre	Muro	Plafón	Piso
1	Lobby de acceso	ACMU 001 ACMU 002	ACPL 003 ACPL 005	ACPI 001
2	Sala de exposición temporal	ACMU 004	ACPL 003	ACPI 001
3-14	Salas de exposición y ecotonos	ACMU 004	ACPL 004	ACPI 001
15	Zona de descanso	-	ACPL 004	ACPI 001 ACPI 006
16	Tienda	ACMU 003 ACMU 004	ACPL 004	ACPI 002
17-19	Aulas virtuales	ACMU 004 ACMU 005	ACPL 001	ACPI 002
20	Auditorio	ACMU 004	ACPL 006	ACPI 007
21,30,36,37,44,45 y 46	Bodegas, intendencia, almacén, técnicos y cuarto de máquinas	ACMU 004	ACPL 004	ACPI 005
22	Intendencia	ACMU 004	ACPL 004	ACPI 005
23-25	Talleres	ACMU 004 ACMU 005	ACPL 001	ACPI 002
26	Auditorio	ACMU 004	ACPL 006	ACPI 007
20, 31 y 40	Módulos de sanitarios	ACMU 004	ACPL 004 ACPL 006	ACPI 007
27,28,29,32,33,34 y 35	Sala de juntas, oficinas y sala de espera	ACMU 004 ACMU 005	ACPL 001	ACPI 007
38	Dulcería	ACMU 004	ACPL 001	ACPI 001
39	Sala de cine	ACMU 007	ACPL 007	ACPI 007 ACPI 008
41 y 42	Área de exposición y área de descanso al aire libre	-	-	ACPI 003
43	Cafetería	ACMU 003 ACMU 004	ACPL 003	ACPI 002



ACPL 005



DETALLE DE PIEZA CENTRAL EN SALAS DE EXPOSICIÓN

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

-La azotea será impermeabilizada con alfombra de polipropileno marca Al koat, con un alma de membrana de poliéster, con capa selladora previa a su colocación. El manto prefabricado será unido por medio de la termofusión, es decir, con soplete. Cuidando especialmente las uniones y los extremos del manto. Las pendientes de la azotea estarán dadas por relleno de tepetate.

-Al estacionamiento se le realizará un mejoramiento de suelo para posteriormente colocar una capa de asfalto líquido para imprimación MC-30 (0.8-0.22 lt/m2) marca Relapasa de curado medio regado con camión distribuidor de asfalto. Finalmente se vertirá una capa de mezcla asfáltica de 3/4 con Asfalto AC-20 en caliente (110-140° C) de 5 cm de espesor ya compactada, con sellador marca Silka línea Sellavial.

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria MarianaMATRÍCULA
1006371KASESOR
M. Arq. Jorge Humberto FloresFECHA
Otoño 2015TIPO DE PLANO
AcabadosESCALA
1:600
Acotado en metros
5 10 20CLAVE
AC-2/3



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

-La azotea será impermeabilizada con alfombra de polipropileno marca Al koat, con un alma de membrana de poliéster, con capa selladora previa a su colocación. El manto prefabricado será unido por medio de la termofusión, es decir, con soplete. Cuidando especialmente las uniones y los extremos del manto.

Las pendientes de la azotea estarán dadas por relleno de tepetate.

-Al estacionamiento se le realizará un mejoramiento de suelo para posteriormente colocar una capa de asfalto líquido para imprimación MC-30 (0.8-0.22 lt/m²) marca Relapasa de curado medio regado con camión distribuidor de asfalto. Finalmente se vertirá una capa de mezcla asfáltica de 3/4 con Asfalto AC-20 en caliente (110-140° C) de 5 cm de espesor ya compactada, con sellador marca Silka línea Sellavial.

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015

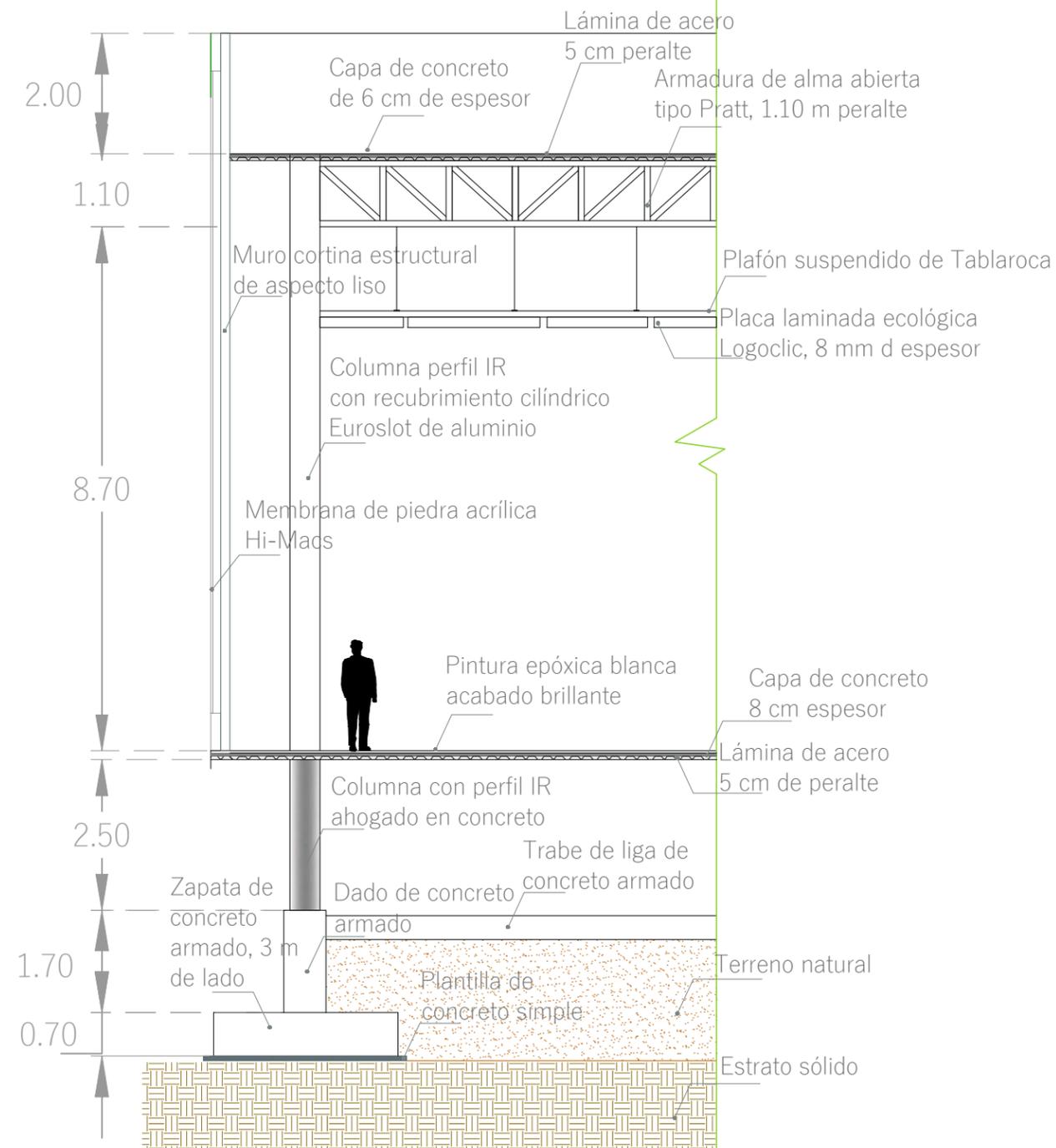


TIPO DE PLANO
Corte por fachada

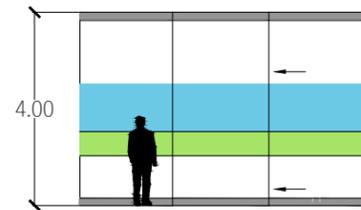
Acotado en metros
5 10 20

CLAVE

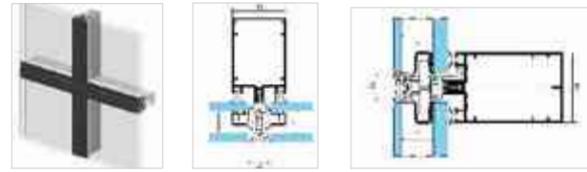
AC 3/3



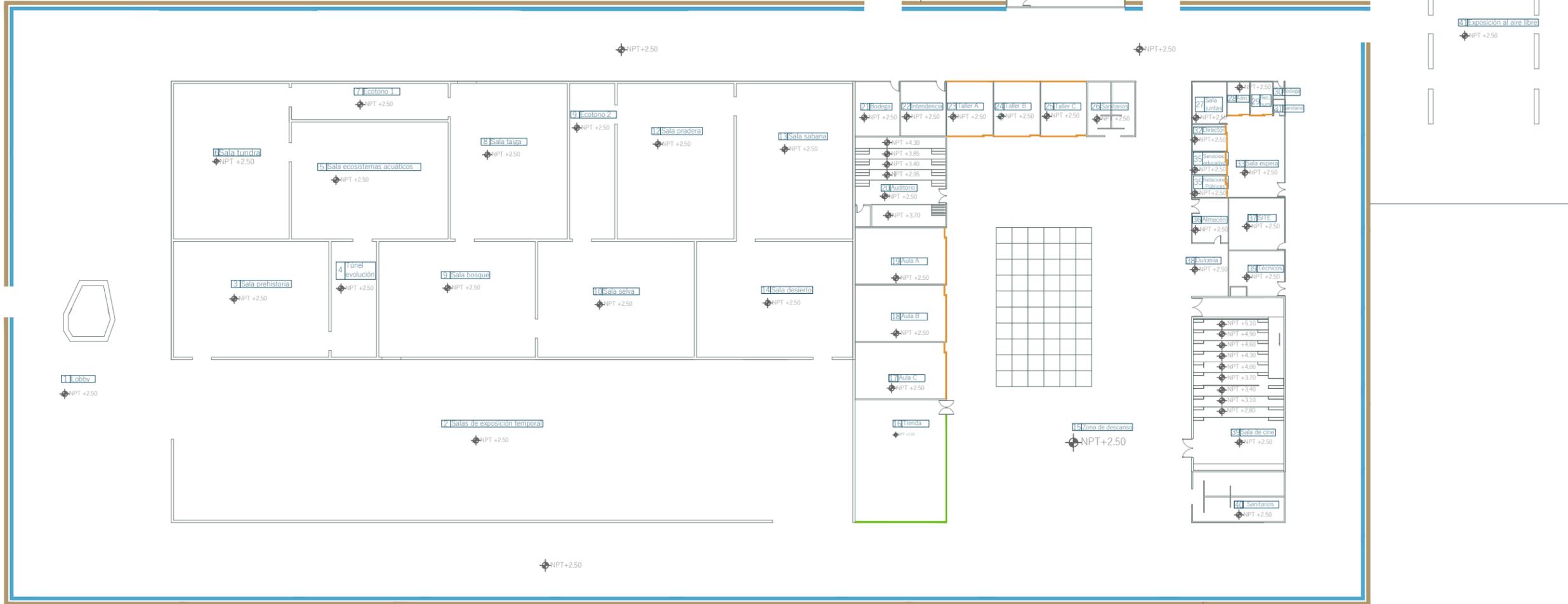
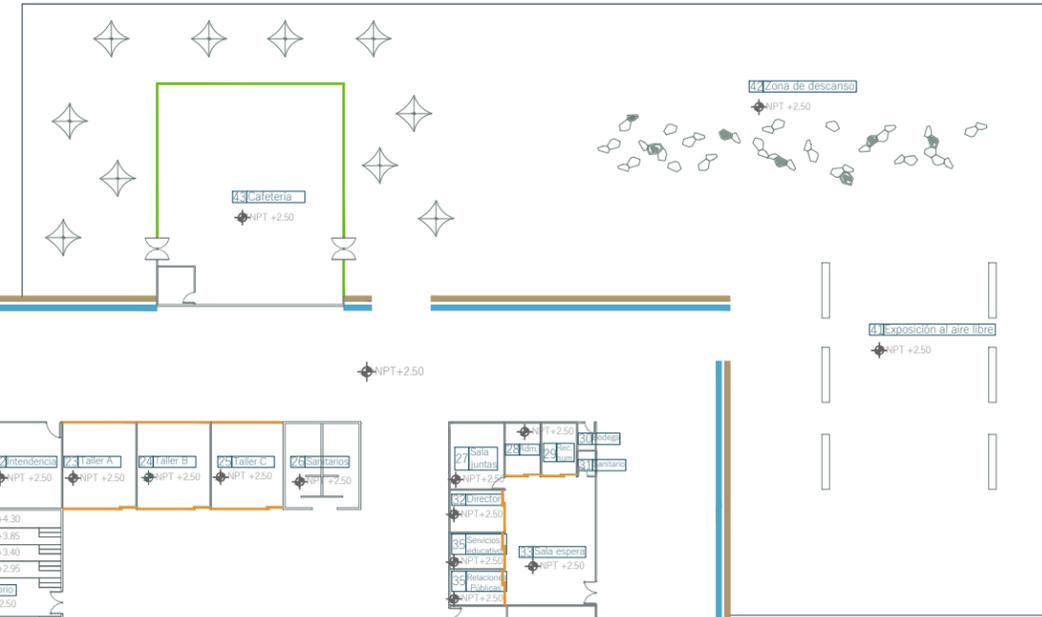
CORTE POR FACHADA
sin escala



ALZADO C-3



DETALLES DE MURO CORTINA



PLANTA ARQUITECTÓNICA



ALZADO FACHADA

MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

- Muro cortina marca GEODE de aspecto liso, vidrio exterior fijo con silicona estructural.
- Piezas de 2.00 x 4.00 m, con uniones de 0.10 m en ambos sentidos. Aislante térmico reforzado y atenuación acústica de hasta 40 decibeles.
- Muro cortina marca GEODE, aspecto trama de parrilla tradicional. Estructura con perfiles de 52 mm de espesor, con vidrio de 42 mm de espesor, en piezas de 2.5 x 1.5 m.
- Cancel de cristal marca Complexma, línea Charisma Glass, con hojas de plantas naturales. El cancel cuenta con puertas corredizas y está sujeto al plafón por medio de tensores, y estabilizado con bastidor de perfiles de aluminio.
- Membrana de placa acrílica HI-Macs de LG, resistente a la suciedad y rayos solares, color Arctic White S06.

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015

TIPO DE PLANO
Cancelería

ESCALA

1:600

Acotado en metros



CLAVE

CA-1/1



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015

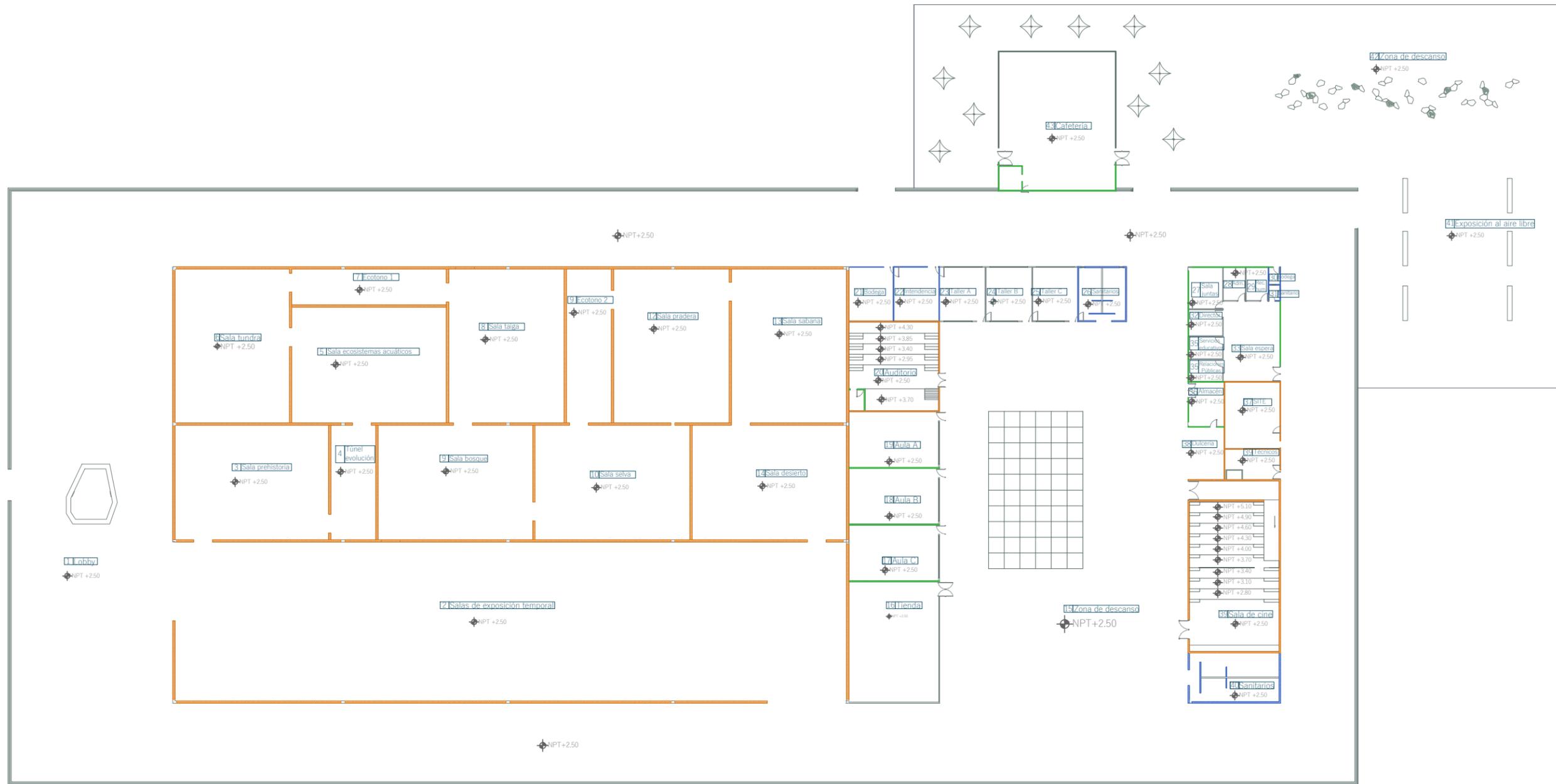


TIPO DE PLANO
Tablaroca

ESCALA
1:600



CLAVE
TB-1/1



TABLAROCA		
Clave	Sistema	Detalle
	1. Bastidor metálico USG calibre 26, con postes USG a cada 0.61 m 2. Anclas a 0.61 m 3. Capa sencilla de tablero de yeso marca USG TABLAROCA de 12.7 mm 4. Colchoneta de lana mineral 5. Tornillos USG tipo S de 1" a cada 0.30 m 6. Cinta de refuerzo Perfacinta marca USG TABLAROCA 7. Juntas alternadas y tratadas con compuesto para juntas Redimix	

TABLAROCA		
Clave	Sistema	Detalle
	1. Doble bastidor metálico USG calibre 26, con postes USG a cada 0.61 m, proporcionando un ancho de bastidor de 0.20 m 2. Anclas a 0.61 m 3. Doble capa de tablero de yeso marca USG TABLAROCA FIRECODE de 15.9 mm 4. Fijación de primeras capas de tornillos USG tipo S de 1" a 0.30 m y de segundas capas con tornillos USG tipo S de 1-5/8" a 0.30 m 5. Colchoneta de lana mineral 6. Juntas alternadas y tratadas en la segunda capa únicamente 7. Cinta de refuerzo Perfacinta marca USG TABLAROCA 8. Calafateo del perímetro del muro con sellador acústico no endurecible para evitar el paso del sonido	
NOTA: Las caras de cada muro se alternarán, teniendo una con doble capa de tablero de yeso y la otra con triple capa, para mejorar el aislamiento acústico.		

TABLAROCA		
Clave	Sistema	Detalle
	1. Bastidor metálico USG calibre 26, con postes USG a cada 0.61 m 2. Anclas a 0.61 m 3. Capa sencilla de tablero de yeso marca USG TABLAROCA WATER RESISTENT de 15.9 mm 4. Colchoneta de lana mineral 5. Tornillos USG tipo S de 1" a cada 0.30 m 6. Cinta de refuerzo Perfacinta marca USG TABLAROCA 7. Juntas alternadas y tratadas con compuesto para juntas Redimix	



OBSERVACIONES

- Tubería hidráulica Tuboplus (PPR) sellada con termofusión unida con codos a 90° y Tees con roscas centrales metálicas
- Cisterna hecha en obra de tabique rojo recocido de 3 x 3 x 3 m aplanada en el interior con mortero cemento-arena, calculada para tres días de reserva proporción 1:3 con tapa de 60x60 cm
- Sistema hidroneumático marca Evans para abastecimiento del edificio

--- Línea de agua fría

⚡ Válvula check

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA Ferreyra Murillo Gloria Mariana MATRÍCULA 1006371K

ASESOR M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA Otoño 2015

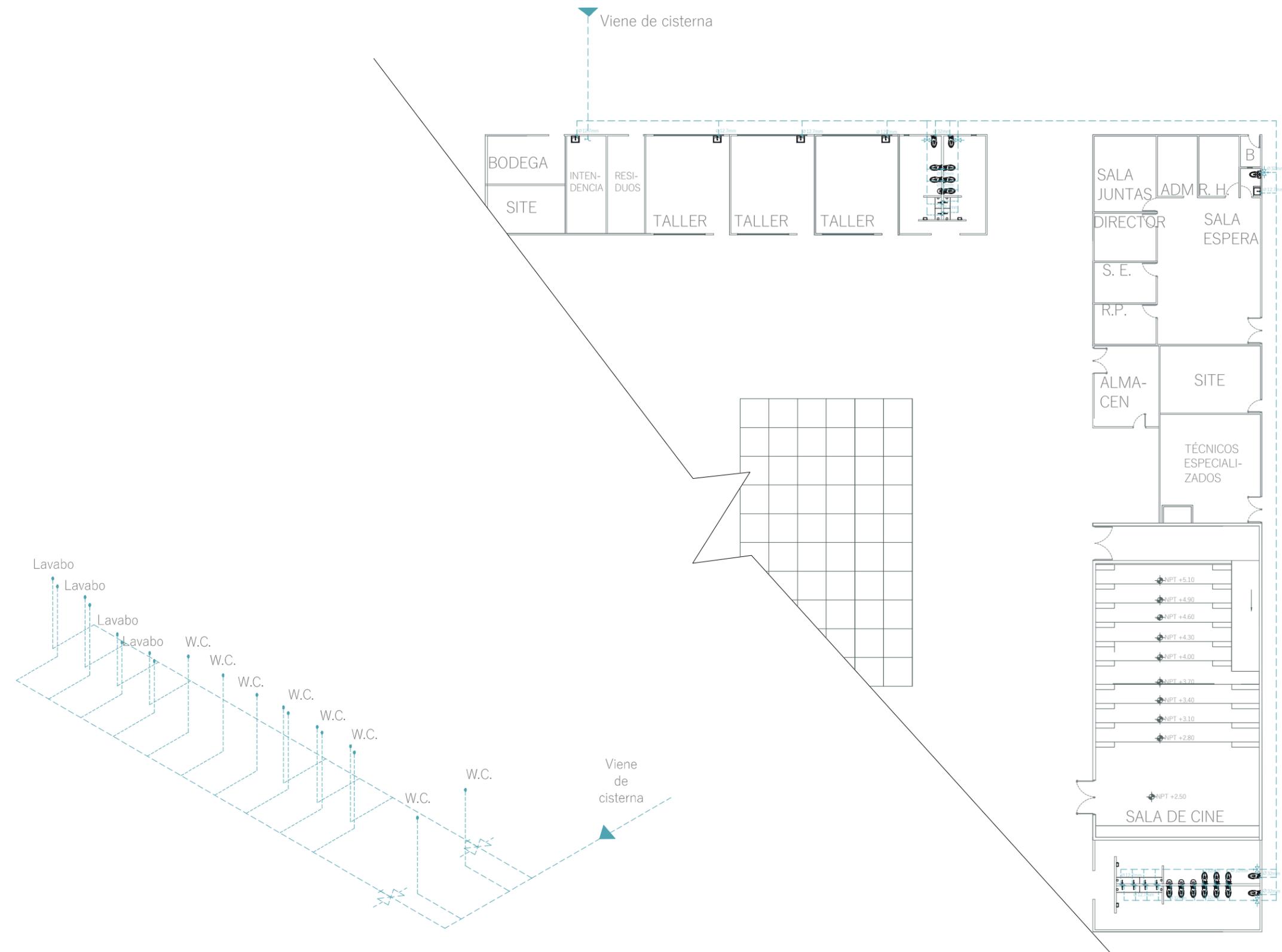


TIPO DE PLANO Instalaciones hidráulicas Acercamiento de planta e isométrico

ESCALA 1:300 Acotado en metros



CLAVE INH-2/2



ISOMÉTRICO MÓDULO SANITARIOS

PLANTA



SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES

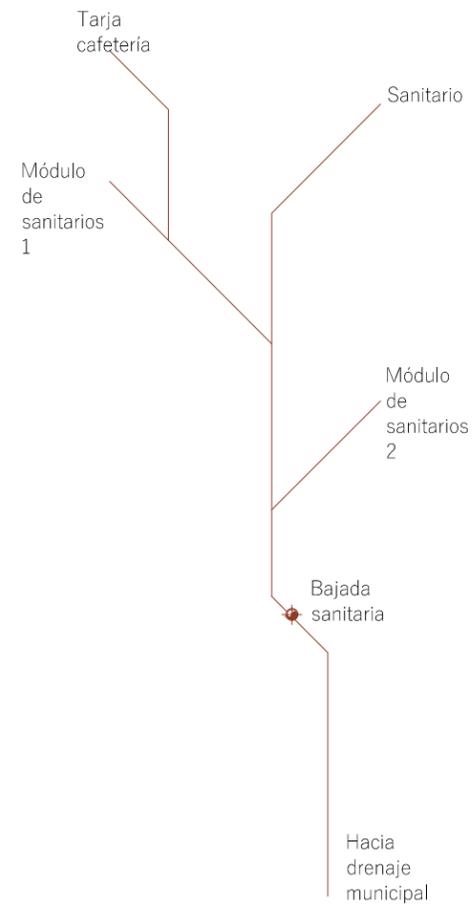
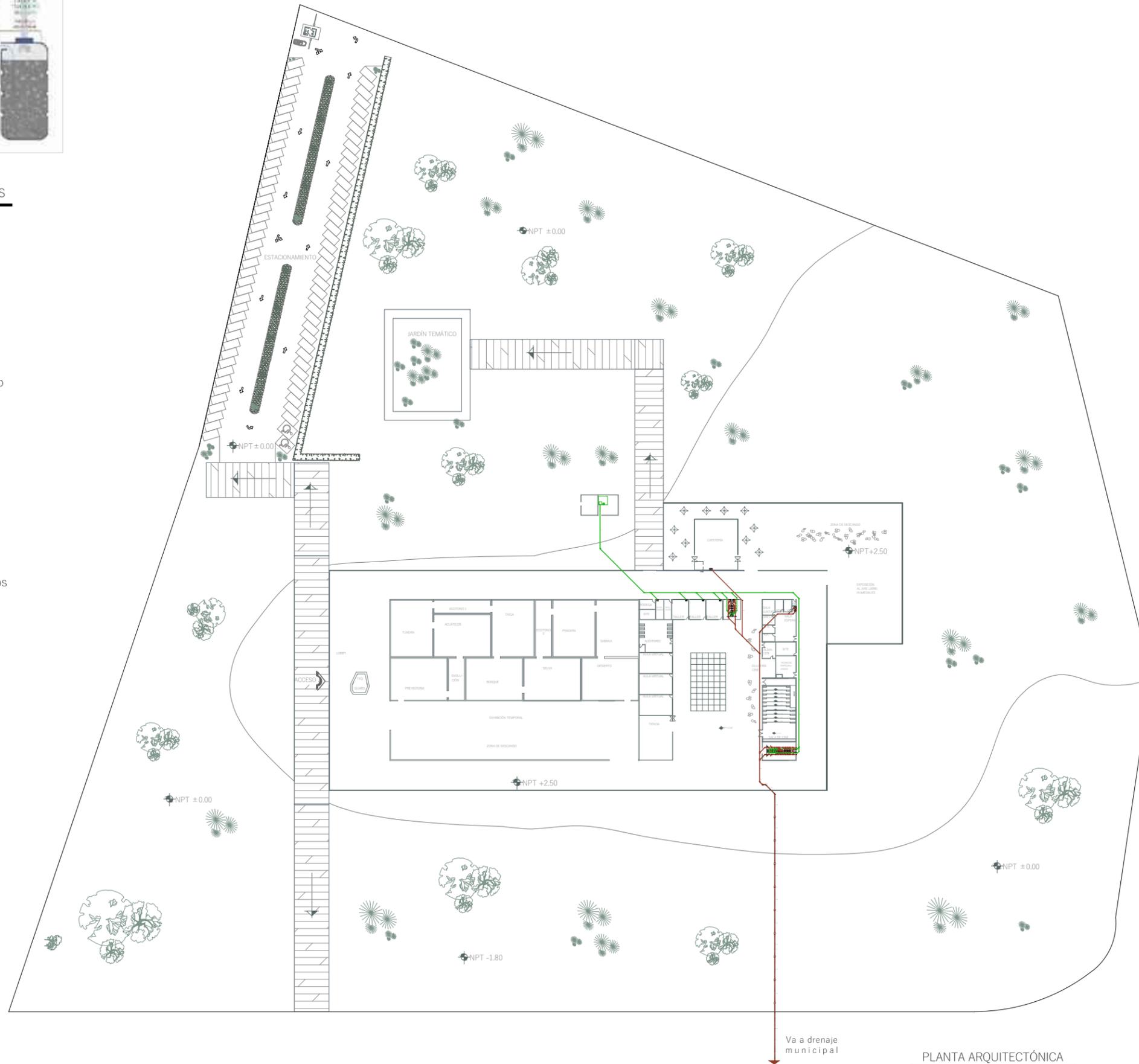


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



OBSERVACIONES

- Diámetros calculados con Unidades Mueble (UM) de descarga
- Registros hechos en obra, de tabique rojo recocido, aplanados en el interior y con tapa de concreto de 60 x 40 cm
- Tubería sanitaria Tuboplus tricapa suspendida en la losa por medio de tensores
- Aguas grises tratadas para riego del jardín temático, colectada de 12 lavabos y 4 tarjas
- Sistema de tratamiento de aguas grises marca Grey Water Net, sistema 1950 con capacidad para 1200 litros diarios

— Línea sanitaria

— Línea de aguas grises

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA Ferreyra Murillo Gloria Mariana MATRÍCULA 1006371K

ASESOR M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA Otoño 2015

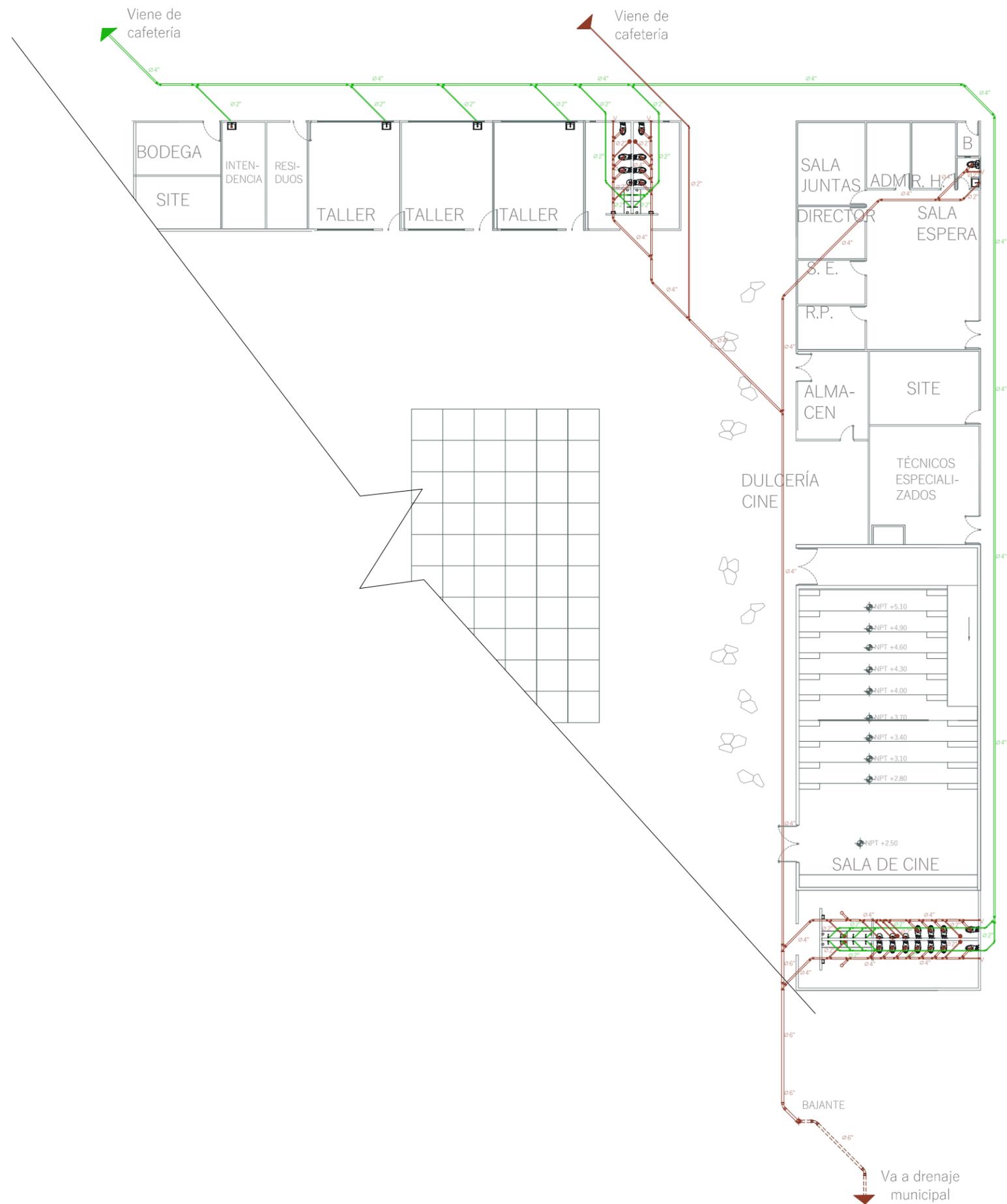


TIPO DE PLANO Instalaciones sanitarias y manejo de aguas grises

ESCALA 1:1500 Acotado en metros



CLAVE INS-1/3



PLANTA

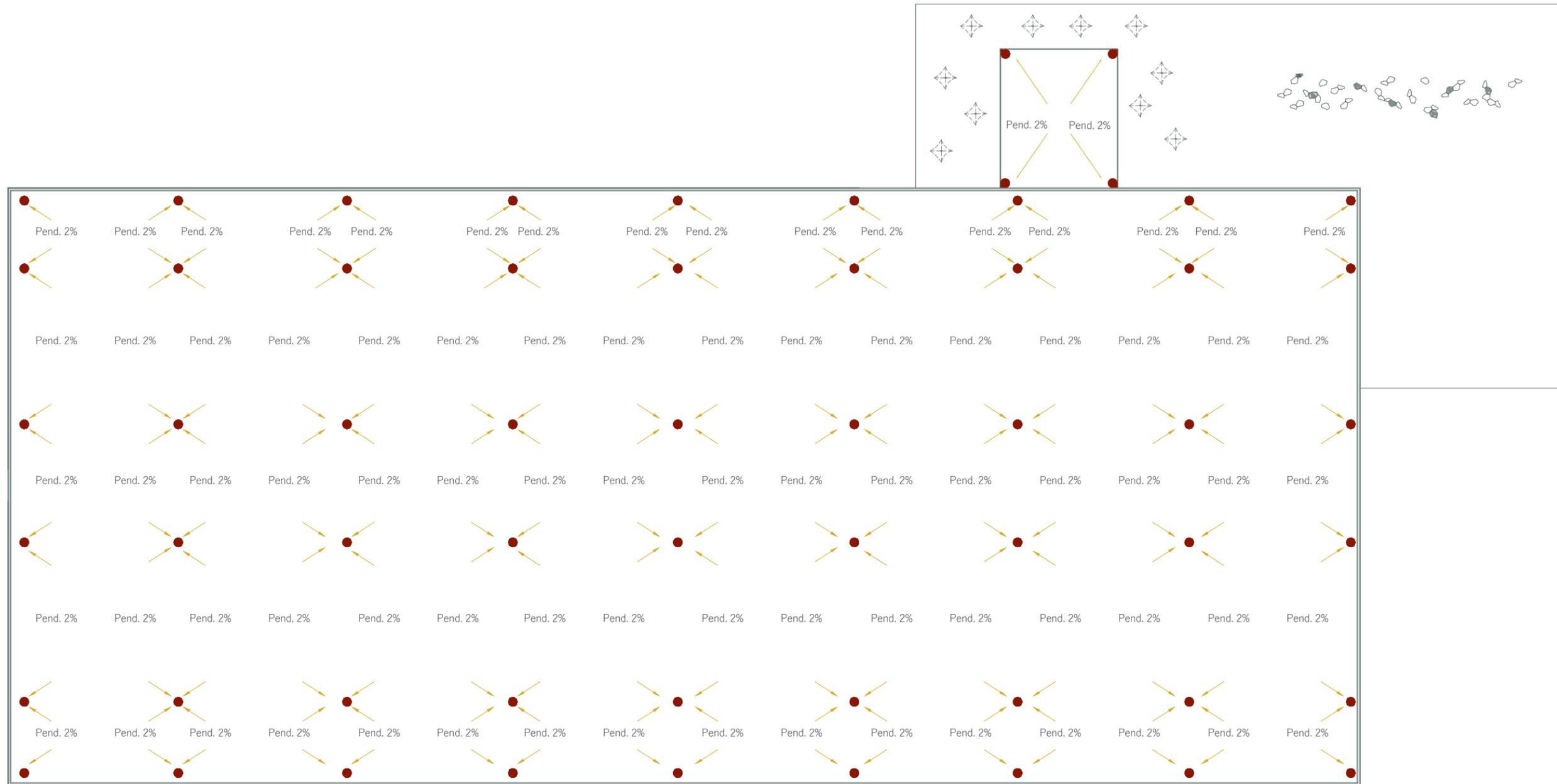
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO		
FACULTAD DE ARQUITECTURA		
MACROLOCALIZACIÓN		
MICROLOCALIZACIÓN		
OBSERVACIONES		
<ul style="list-style-type: none"> -Diámetros calculados con Unidades Mueble (UM) de descarga - Registros hechos en obra, de tabique rojo recocido, aplanados en el interior y con tapa de concreto de 60 x 40 cm - Tubería sanitaria Tuboplus tricapa suspendida en la losa por medio de tensores -Aguas grises tratadas para riego del jardín temático, colectada de 12 lavabos y 4 tarjas -Sistema de tratamiento de aguas grises marca Grey Water Net, sistema 1950 con capacidad para 1200 litros diarios 		
<p>— Línea sanitaria</p> <p>— Línea de aguas grises</p>		
Zoológico Virtual Interactivo en Morelia		
PRESENTA Ferreya Murillo Gloria Mariana	MATRÍCULA 1006371K	
ASESOR M. Arq. Jorge Humberto Flores		
FECHA Otoño 2015		
TIPO DE PLANO Instalaciones sanitarias y manejo de aguas grises. Acercamiento de planta		
ESCALA 1:300 Acotado en metros		
		CLAVE INS-2/3



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

- La azotea cuenta con 58 bajadas de agua pluvial de Tuboplus de 6"
- El agua se dirige a cada bajada por medio de una pendiente del 2%
- Las bajadas se encuentran adosadas a las columnas y liberan el agua pluvial directamente al humedal para reducir el impacto ecológico del proyecto

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015



TIPO DE PLANO
Manejo de agua pluvial

ESCALA
1:600



CLAVE
INS-3/3

PLANTA DE AZOTEA

MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

-  Cableado eléctrico
 -  Acometida
 -  Medidor
 -  Luminario CUBIC
poste led de aluminio
 -  Luminario empotrable
FRAGATA led
- 
- 

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015



TIPO DE PLANO
Iluminación

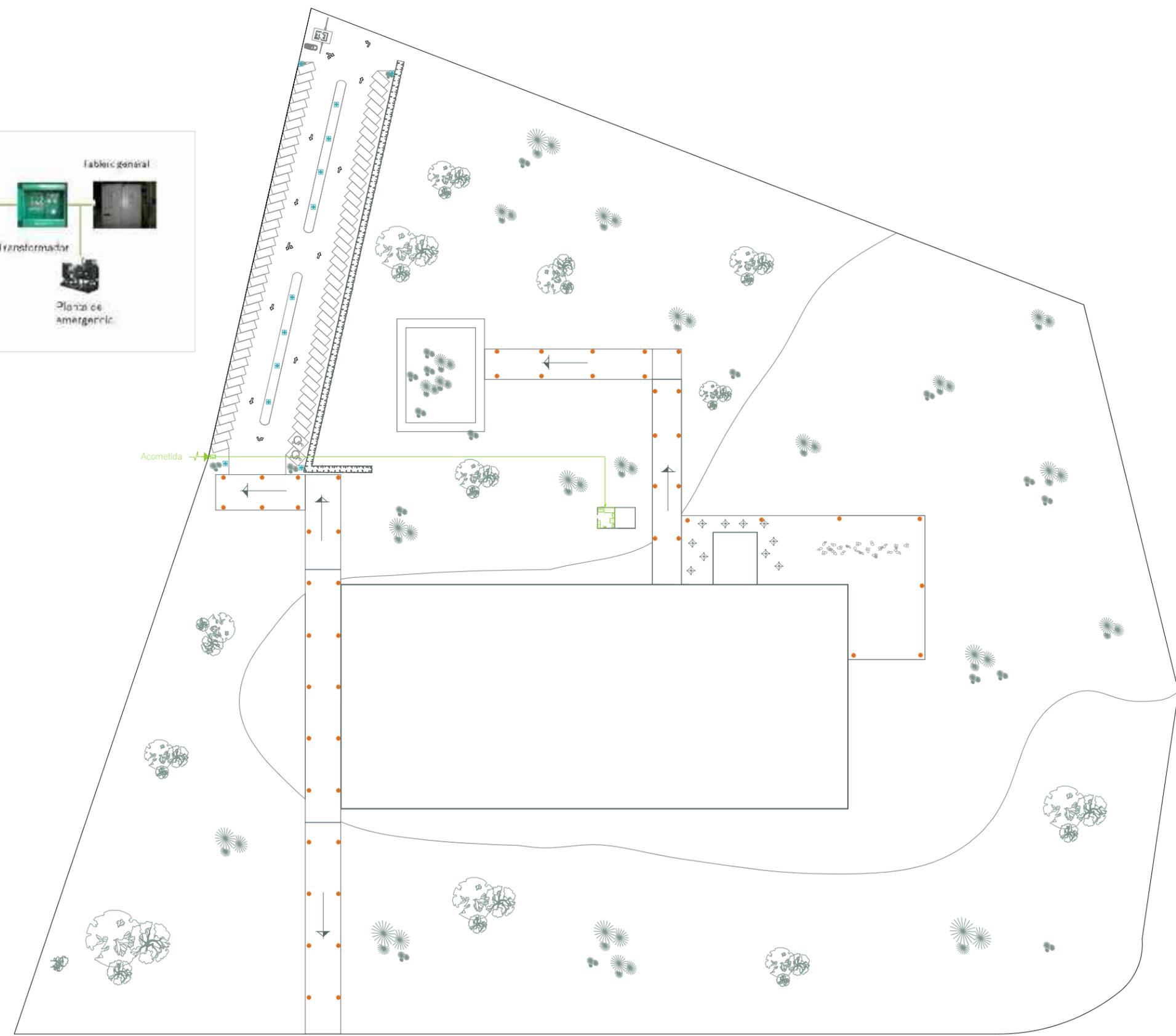
ESCALA
1:1500
Acotado en metros



CLAVE
INI-1/3



DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



PLANTA DE CONJUNTO



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

-Las líneas de color naranja indican iluminación por debajo del plafón
-Las figuras de color verde indican luminarios congantes o empotrados en plafón

- L-1
- L-2
- L-3
- L-4
- L-5
- L-6

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015



TIPO DE PLANO
Iluminación

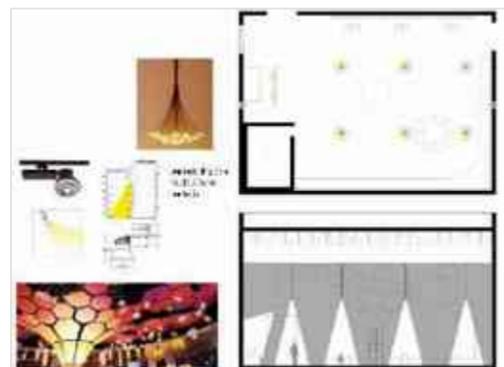
ESCALA
1:600
Acotado en metros



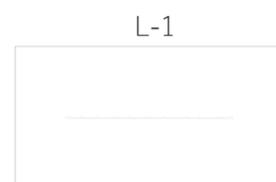
CLAVE
INI-2/3



PLAFONES



SALA DE EXHIBICIÓN



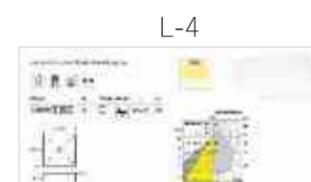
L-1



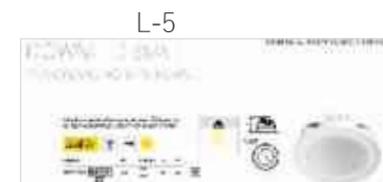
L-2



L-3



L-4



L-5



L-6

CATÁLOGO DE LUMINARIAS



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

- Contacto tomacorriente doble
- Centro de carga
- Arbotante A-1

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015



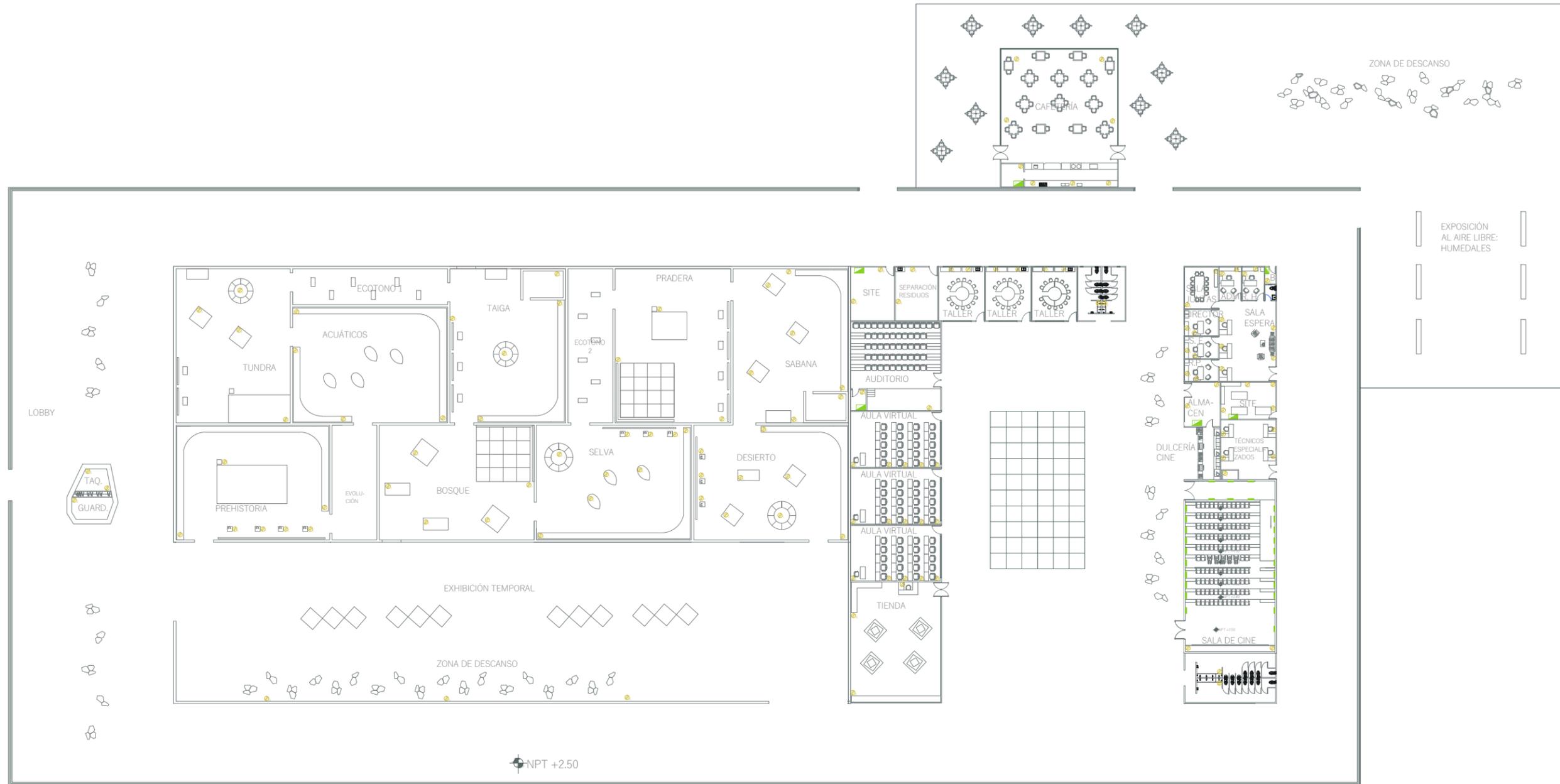
TIPO DE PLANO
Iluminación

ESCALA
1:600



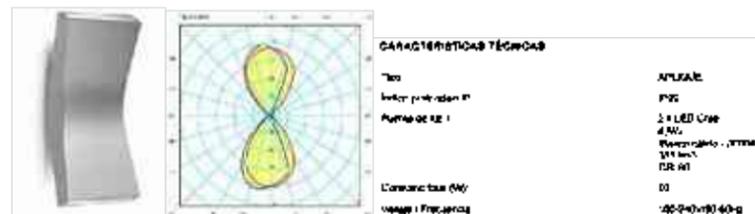
CLAVE

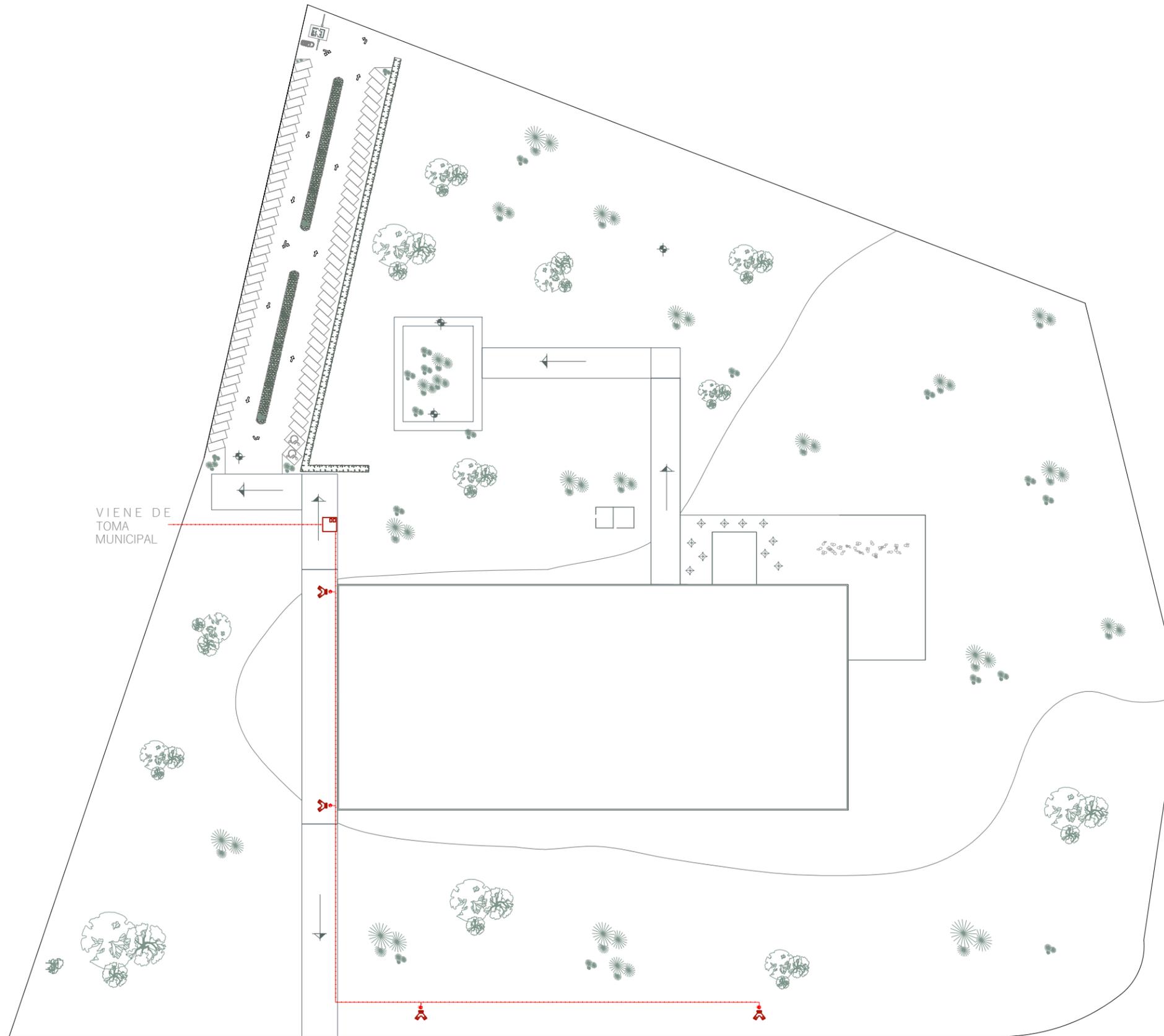
INI-3/3



PLANTA ARQUITECTÓNICA

A-1





PLANTA DE CONJUNTO



OBSERVACIONES

- Cisterna para incendios calculada considerando 5 litros por metro cuadrado construido, resultando un total de 66 530 lt
- Se usan dos bombas automáticas, una de combustión y una eléctrica
- Se coloca una toma siamesa por cada fachada



Toma siamesa

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana MATRÍCULA
1006371K

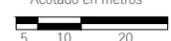
ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015

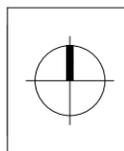
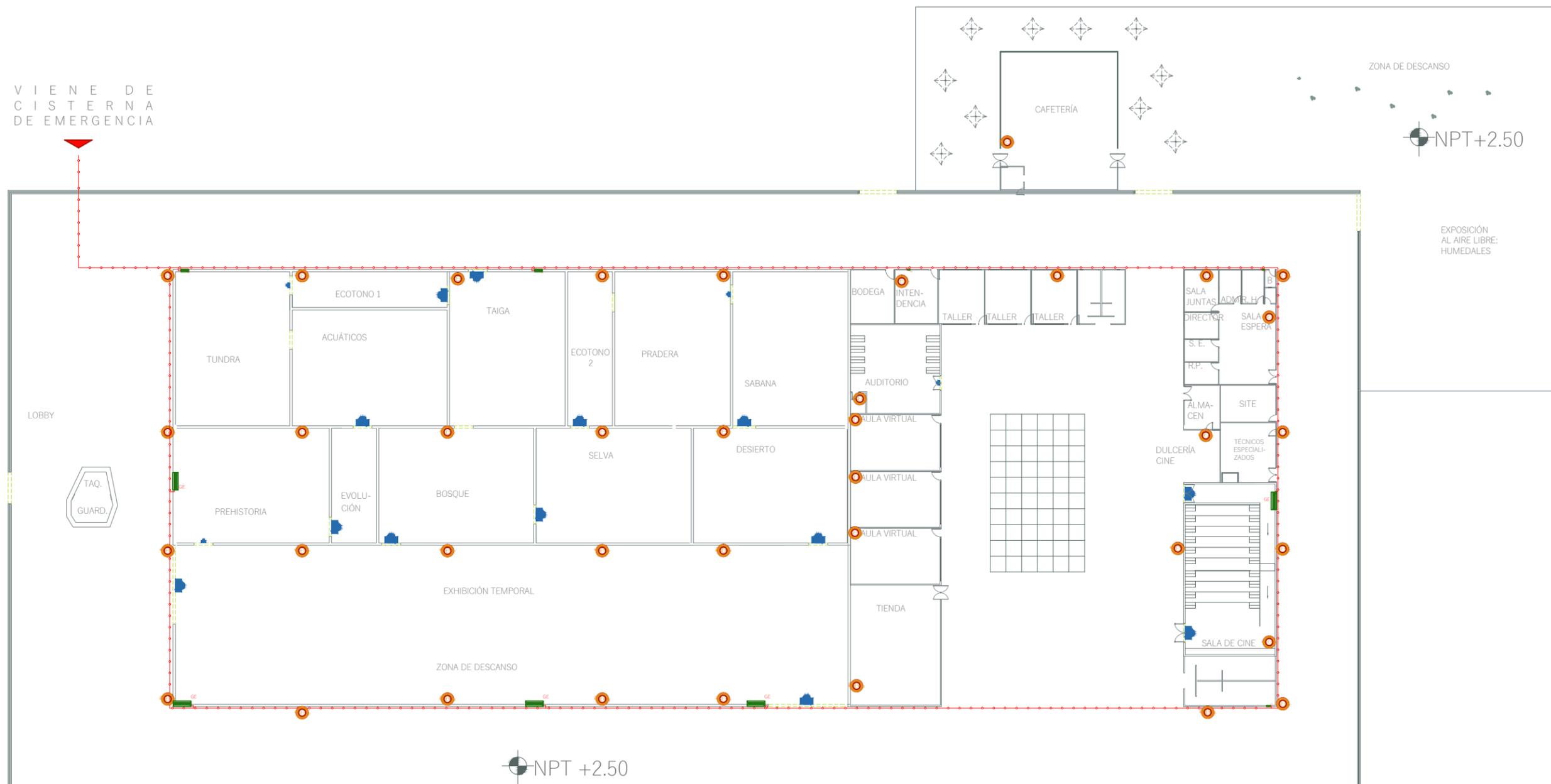


TIPO DE PLANO
Protección contra incendios

ESCALA
1:1500
Acotado en metros



PCI-1/3



OBSERVACIONES

- Tubería de hierro galvanizado para toda la línea contra incendio
- Los hidrantes cubren área de 30 metros cuadrados cada uno
- Se propone un extintor de polvo químico seco por cada 300 metros cuadrados construidos
- Una luz estroboscópica indica cada salida de emergencia

Extintor de polvo químico
 Gabinete hidrante de emergencia
 Luz estroboscópica de emergencia

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015

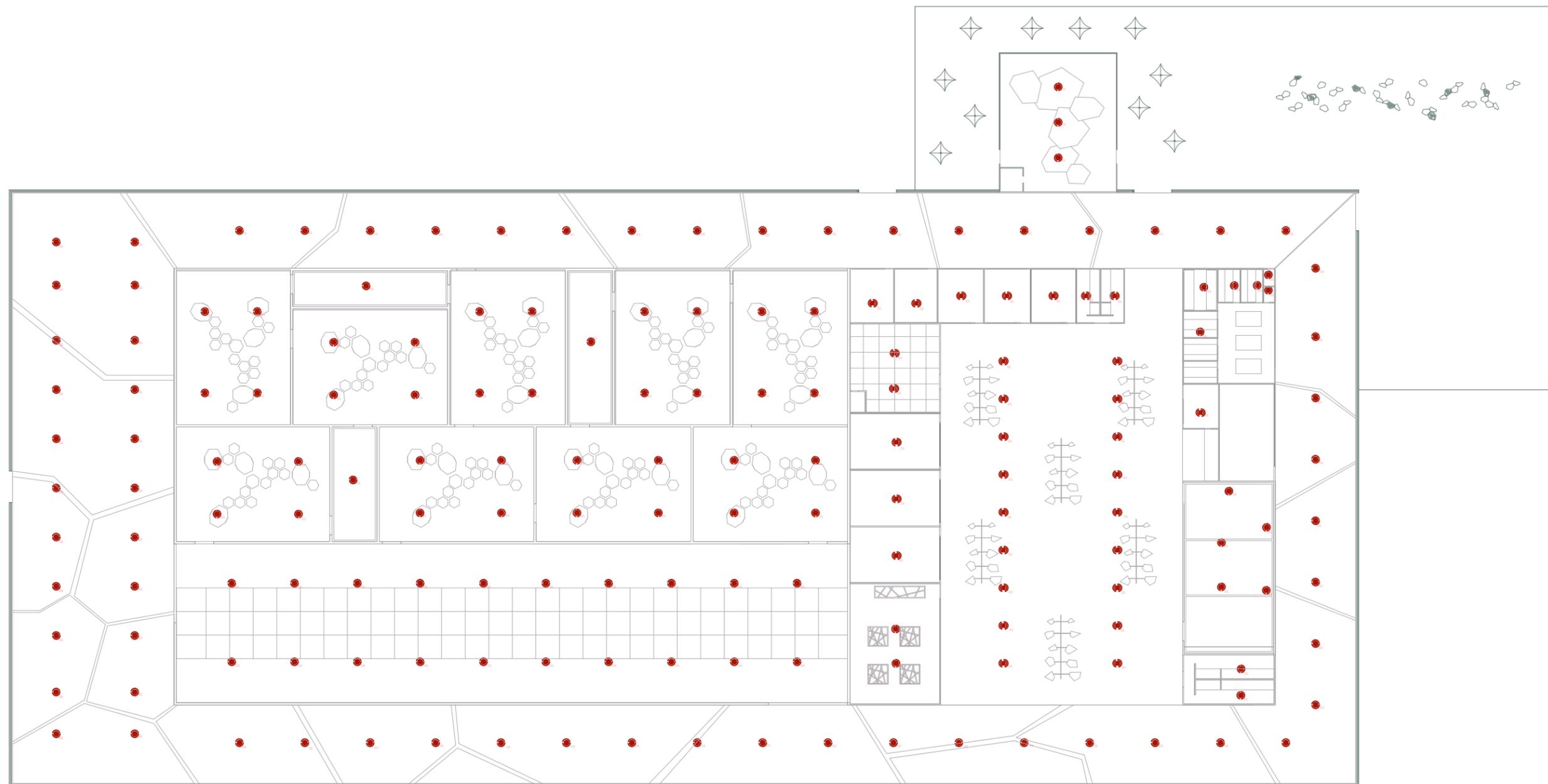


TIPO DE PLANO
Protección contra incendios

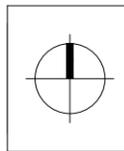
ESCALA
1:600
Acotado en metros

CLAVE
PCI-2/3

PLANTA ARQUITECTÓNICA



PLAFONES



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

- Tubería de fierro galvanizado para toda la línea contra incendio
- Los hidrantes cubren área de 30 metros cuadrados cada uno
- Se propone un extintor de polvo químico seco por cada 300 metros cuadrados construidos
- Una luz estroboscópica indica cada salida de emergencia
- Se coloca un detector de humo por cada 80 metros cuadrados de techo



Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA Ferreyra Murillo Gloria Mariana MATRÍCULA 1006371K

ASESOR M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA Otoño 2015



TIPO DE PLANO Protección contra incendios

ESCALA 1:600 Acotado en metros



CLAVE PCI-3/3



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

-Se proponen dos equipos de enfriamiento ecológico Chiller 23XRV Evergreen, de tornillo con alta eficiencia, bajo consumo energético y el menor ruido del mercado

-Cada espacio contará con una unidad manejadora de aire (UMA), marca Carrier con capacidad de hasta 50 TR y eficiente manejo de energía

-Los difusores propuestos son modulares de acero sobre plafón, de 60 x 60 cm, marca Vermont con acabado de pintura horneada color blanco mate, con conector circular de 6".

-Los ductos serán Spiroductos marca Dumont fabricados con lámina galvanizada, de 6" de diámetro.

-  Unidad Manejadora de Aire (UMA)
-  Difusor
-  Ducto

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015



TIPO DE PLANO
Aire acondicionado

ESCALA
1:600
Acotado en metros


CLAVE
AC-1/1

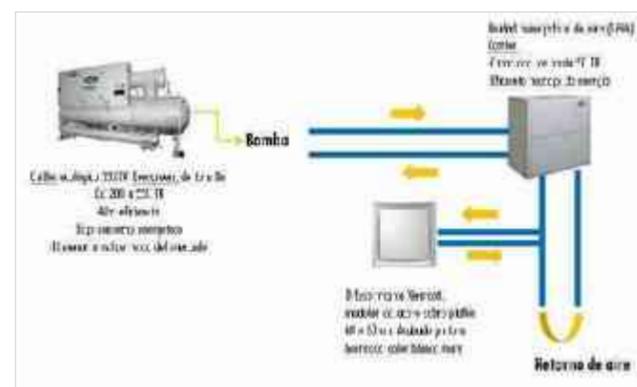
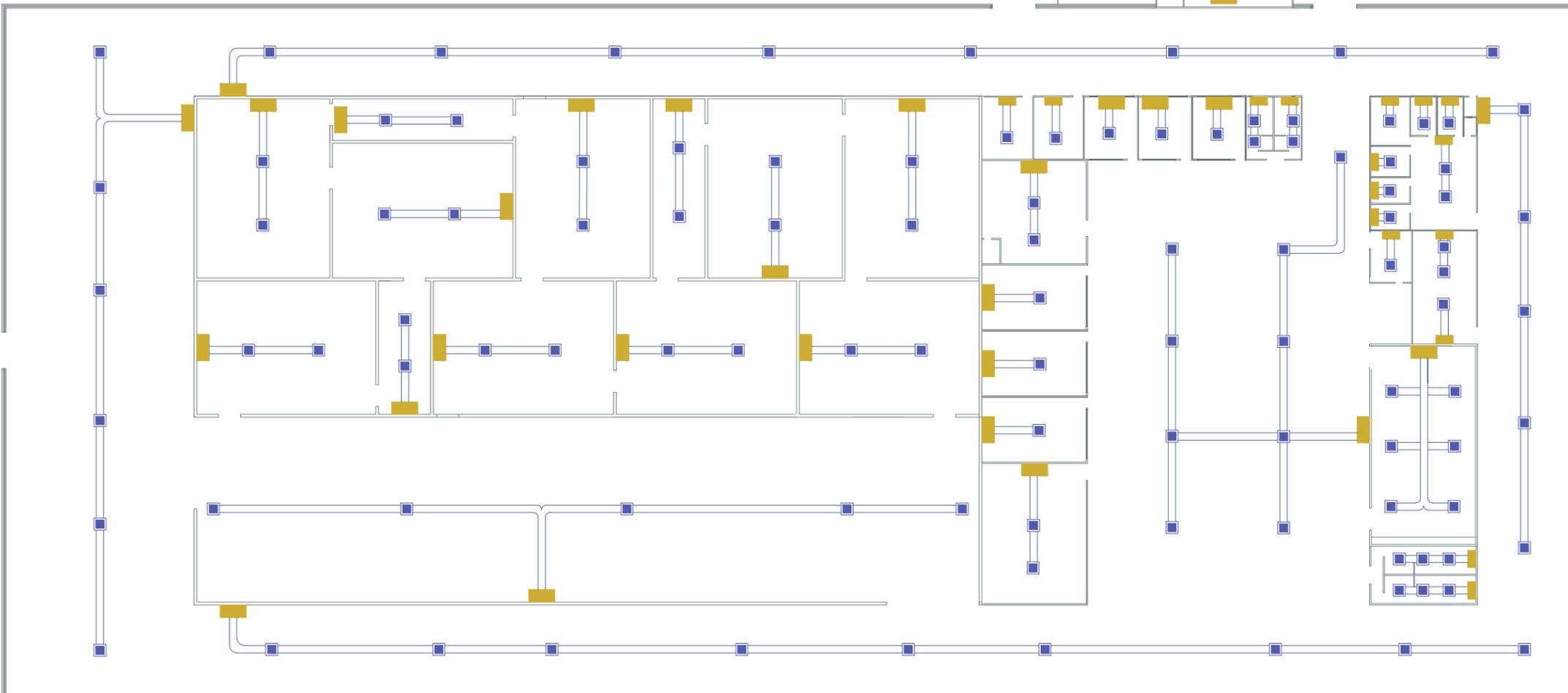
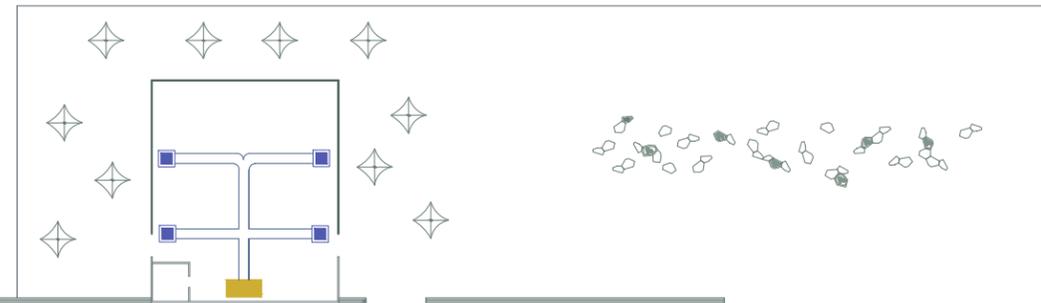
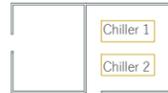
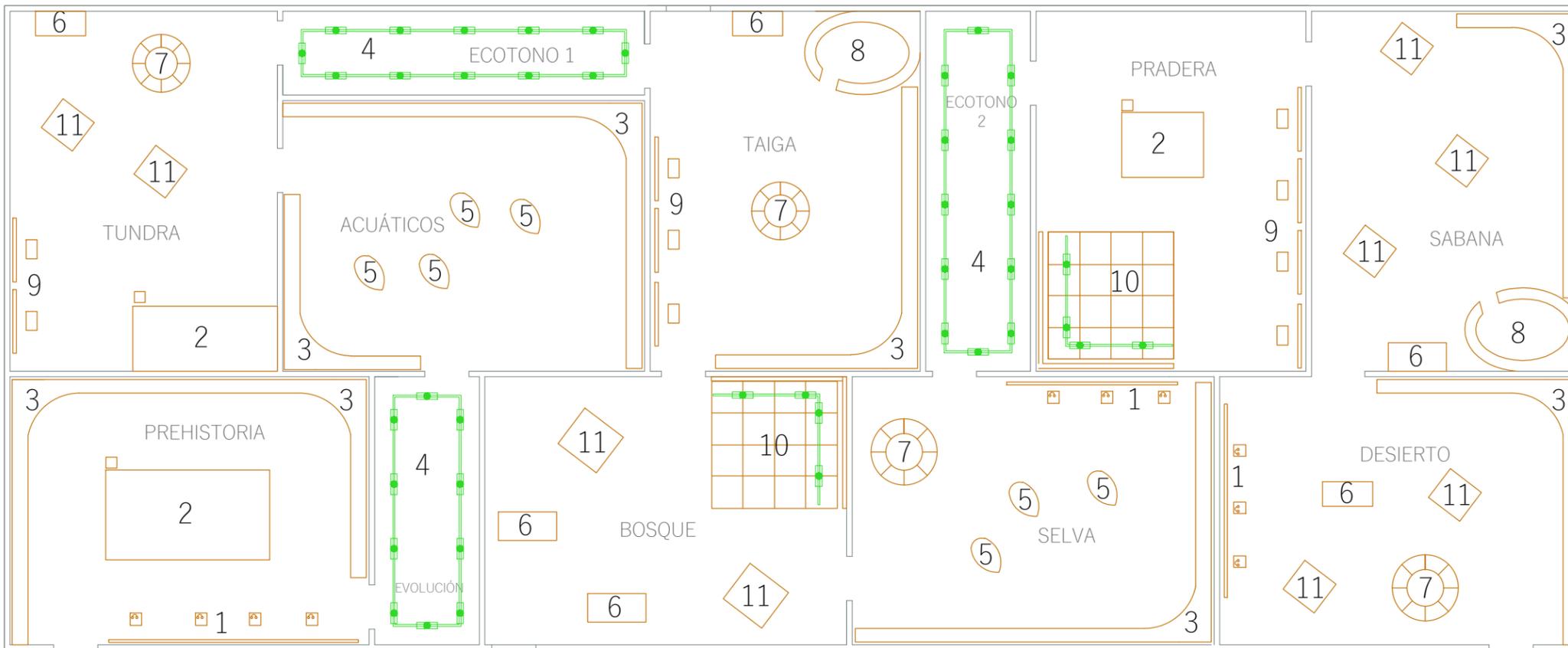


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



Spiroducto

PLAFONES



PLANTA ARQUITECTÓNICA

1. Videos interactivos para escuchar con audifonos, elegir y escuchar sonidos de animales, trivia posterior
2. Plataforma para realidad aumentada
3. Superficie interactiva, continua proyecta ecosistema, al seleccionar animal o elemento natural despliega ficha técnica, medidas, dieta, hábitos, se elige qué ver
4. Imagen y sonido envolventes
5. Cápsulas de realidad virtual, recorrido personalizable
6. Texturas animales, recreaciones que ilustren características curiosas de los animales
7. Mesa de trivia, hasta 8 participantes, superficie interactiva
8. Safari con anteojos de realidad virtual, tiempo límite para encontrar animales y vegetación del ecosistema
9. Arma tu propio ecosistema, eligiendo elementos vegetales y animales por medio de iPad, al finalizar de crearlo se muestran las consecuencias e interacciones de cada elemento
10. Memorama animal en piso interactivo, cada que se obtiene un par la pantalla muestra características de la especie
11. Tótems interactivos

UNIVERSIDAD MICHOCANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE ARQUITECTURA

MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

 Proyector Sony VPL-SW535C de corto alcance, de alto contraste (4096 x 2160) y resolución 4K

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreyra Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño de 2015



TIPO DE PLANO
Tecnologías

ESCALA
1:300

Acotado en metros



CLAVE

INT-1/1



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



OBSERVACIONES

- La línea telefónica pasa de un conmutador al panel de parcheo a cada equipo telefónico
- El internet se distribuye a través del módem, al router, posteriormente al servidor, los paneles de parcheo y a cada equipo
- Lo anteriormente mencionado se aloja en el SITE

Emisor de Wi-fi

Zoológico Virtual Interactivo en Morelia

PRESENTA
Ferreya Murillo Gloria Mariana

MATRÍCULA
1006371K

ASESOR
M. Arq. Jorge Humberto Flores

FECHA
Otoño 2015



TIPO DE PLANO
Voz y datos

ESCALA
1:600

Acotado en metros
5 10 20

CLAVE

INVD-1/2

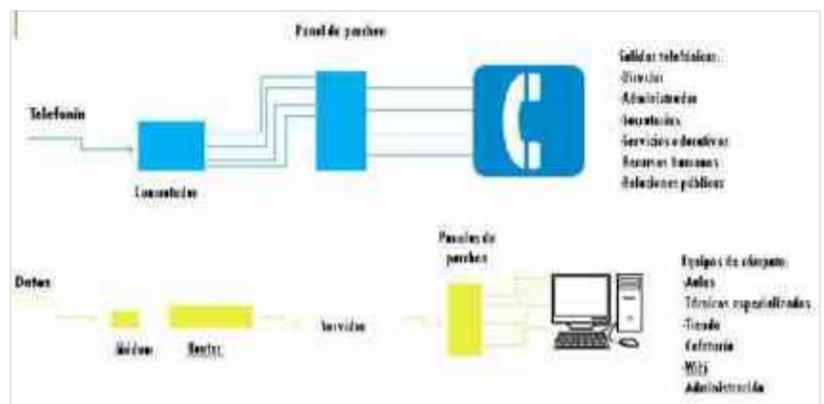
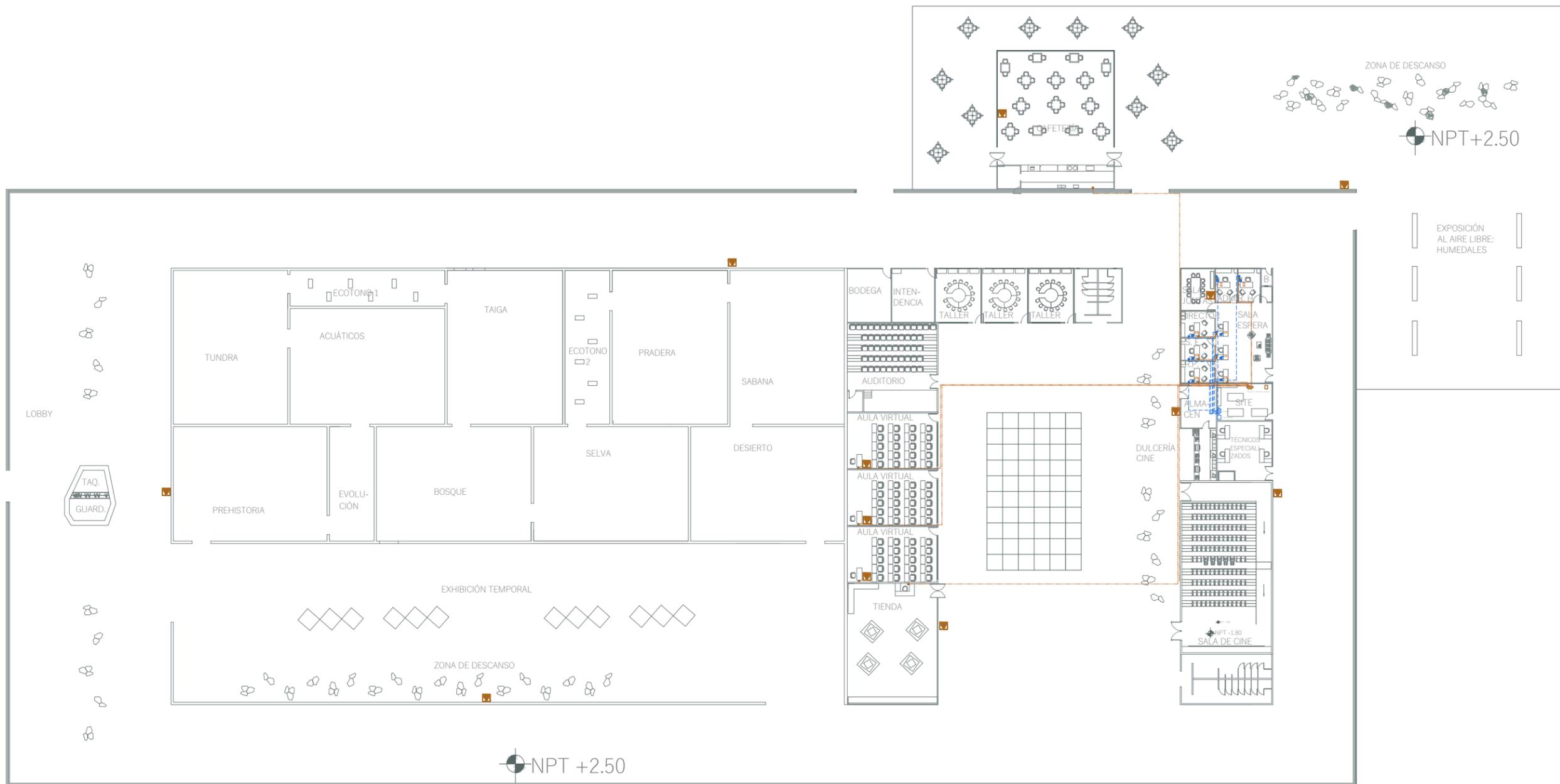
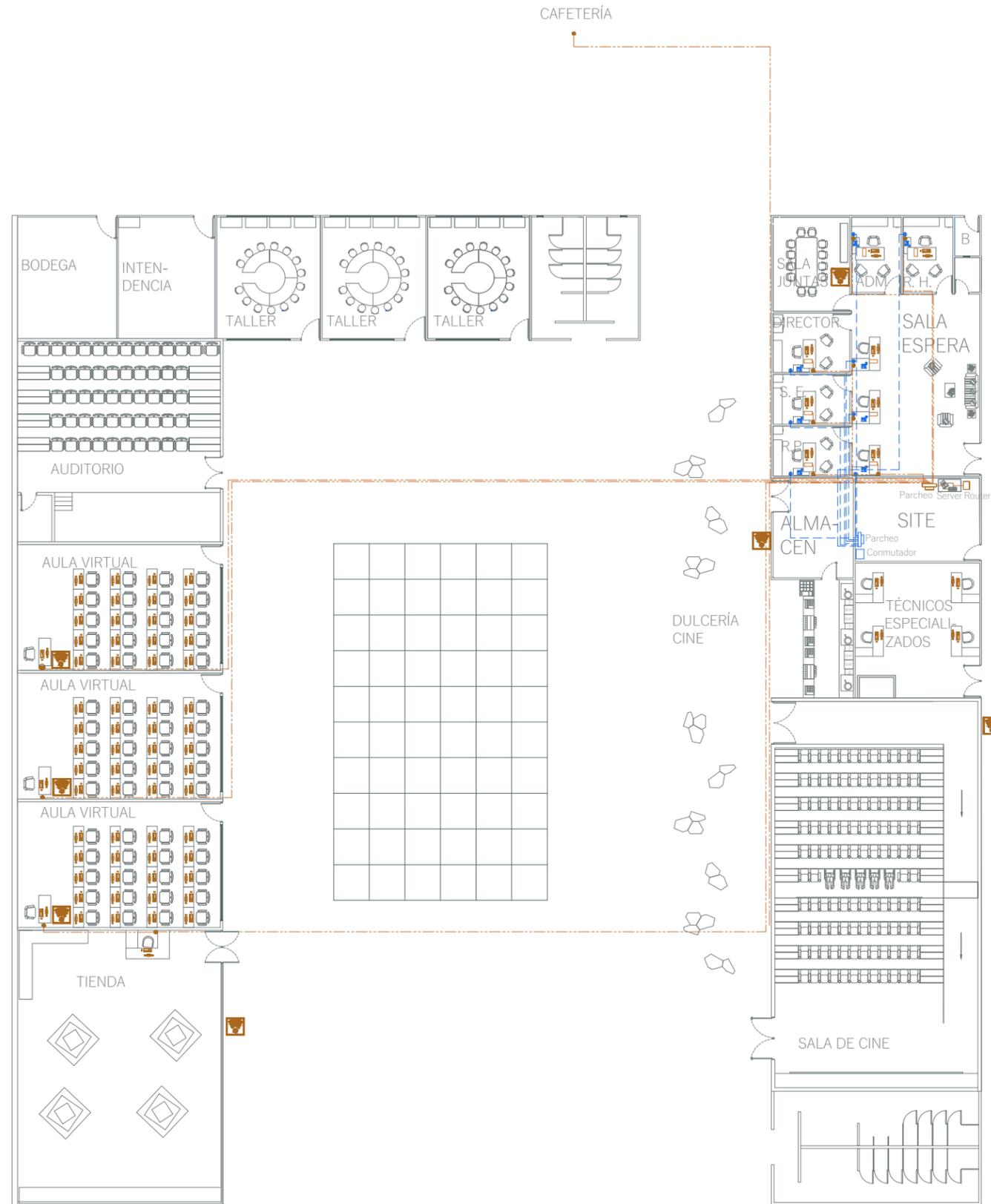


DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

PLANTA ARQUITECTÓNICA



PLANTA

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	
FACULTAD DE ARQUITECTURA	
MACROLOCALIZACIÓN	
MICROLOCALIZACIÓN	
OBSERVACIONES	
<p>-La línea telefónica pasa de un conmutador al panel de parcheo a cada equipo telefónico</p> <p>-El internet se distribuye a través del módem, al router, posteriormente al servidor, los paneles de parcheo y a cada equipo</p> <p>-Lo anteriormente mencionado se aloja en el SITE</p>	
<p>--- Línea telefónica</p> <p>--- Línea de internet</p> <p>● Salida telefónica</p> <p>● Salida de internet</p> <p>■ Emisor de Wi-fi (distribuidos en todo el edificio)</p>	
Zoológico Virtual Interactivo en Morelia	
PRESENTA Ferreya Murillo Gloria Mariana	MATRÍCULA 1006371K
ASESOR M. Arq. Jorge Humberto Flores	
FECHA Otoño 2015	
TIPO DE PLANO Voz y datos Acercamiento de planta	
ESCALA 1:300 Acotado en metros	CLAVE INVD-2/2