



**Centro de Investigación y Educación sobre el Achoque (*Ambystoma Dumerilii*) en Pátzcuaro,
Michoacán.**

TESIS

Para obtener el título de

Arquitecta

P R E S E N T A

Paulina Jeanette Tovar Maldonado

Asesor:

Jorge Humberto Flores Romero

Morelia, Michoacán. Noviembre 2019

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE EL ACHOQUE

((Ambystoma dumerilii))

EN PÁTZCUARO,
MICHOACÁN



P A U L I N A J E A N E T T E T O V A R M A L D O N A D O

AGRADECIMIENTOS

A mis padres: Blanca Maldonado y José María Tovar. Son mi pilar más sólido, mis motores y ganas de seguir adelante y superarme. Me han dado todo y más..

A mis hermanas: Jessica Tovar y Jimena Tovar, que han estado ahí para mi en los mejores y los peores momentos.

***Gracias por el apoyo incondicional,
familia, esto no hubiera sido posible
sin ustedes..***

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A mi madre, Blanca, quien es mi heroína de toda la vida. Mami, quiero que sepas que estoy muy agradecida por todo el esfuerzo que has puesto en formarme como la persona que soy ahora. Siempre te tengo en mis pensamientos y es para mi un honor ser llamada tu hija. Este logro es tuyo.

Te amo infinitamente

Resumen

Con la siguiente tesis se desarrolla una solución arquitectónica en respuesta a una problemática que ha ido creciendo exponencialmente en los últimos 20 años. La crisis climática potenciada por las grandes emisiones de carbono, la deforestación y el cambio de uso de suelo traen consigo la decadencia de los ecosistemas y esto se refleja en un incremento en el número de especies de flora y fauna en peligro de extinción. El caso objeto de esta tesis en particular, es el ecosistema del Lago de Pátzcuaro, donde habitan especies endémicas como el Achoque (*Ambystoma Dumerilii*), misma que se encuentra en peligro de extinción y es el personaje particular de esta tesis.

Se abordarán temas referentes a análisis urbanos, climatológicos, estructurales y de diseño para llegar a una solución integral y eficiente del proyecto.

Abstract

With the following thesis an architectural solution to a problem that has been growing exponentially in the last 20 years will be developed. The climate crisis enhanced by pollution, large carbon emissions, deforestation and the change in the uses of the land, bring with it the decline of ecosystems. This, in turn, is reflected in an increase in the number of species of flora and fauna at risk of disappearing. The object case of this thesis, is the lake Pátzcuaro, where, among other species, inhabits the Achoque (*Ambystoma Dumerilii*). Which is in danger of extinction.

Issues related to urban, climatological, structural and design analysis will be addressed to arrive at a comprehensive and efficient project solution.

Palabras clave

Achoque

Endémico

Cultivo

Acuicultura

Sustentable

Introducción

Los recursos naturales del Lago de Pátzcuaro se han visto amenazados por el hombre durante un largo periodo de tiempo, lo que ha contribuido a que en la actualidad se perciba un gran deterioro. Existen muchas causas, pero la principal es la demanda de las actividades económicas, que no han sido reguladas con estrategias de sustentabilidad.

El lago y la zona de la cuenca¹ enfrentan una problemática que pone en riesgo la calidad de vida de sus habitantes y la entereza de los recursos naturales. Se perciben cuestiones como la deforestación aunada al incremento de la erosión², y la pérdida de suelos, además de que no se le da el tratamiento adecuado a las aguas residuales que se drenan al lago contribuyendo al deterioro acuático.

1 Cuenca: f. Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar. Diccionario en línea de la Real Academia de la Lengua Española. 2014. 2 Enero 2019. <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=cuenca>

2 Erosión: f. Desgaste de la superficie terrestre por agentes externos, como el agua o el viento. Diccionario en línea de la Real Academia de la Lengua Española. 2014. 2 Enero 2019. <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=erosi%C3%B3n>

Si bien, el daño que se percibe en el lago tiene mucho que ver con lo que se drena a este, es necesario mencionar que otra de las causas imperantes que lo afectan es la deforestación³. La tala inmoderada de grandes extensiones de bosques mixtos y de coníferas, para su uso en actividades agrícolas o ganaderas contribuye al proceso de erosión y pérdida de suelo.

El lago refleja todas las acciones que se realizan en la zona de la cuenca, lo que genera una relación entre las subcuencas⁴, de tal forma que todas las acciones afectan de manera directa a la estabilidad del sistema regional en conjunto. Siendo así podemos decir que todas las comunidades aledañas al lago, que forman parte de la cuenca, son parte de un sistema natural que resulta ser frágil en cuanto a su ecología; esto quiere decir que son objeto de gran importancia en términos del manejo de recursos naturales que les provee el Lago.⁵

El propósito del presente trabajo de Tesis es crear un espacio que funcione como el puente entre los datos “duros” que arrojen los estudios de la problemática del lago (la ciencia) y la población ribereña. Se plantea la creación de un centro

³ Deforestación: tr. Despojar un terreno de plantas forestales. Diccionario en línea de la Real Academia de la Lengua Española. 2014. 2 Enero 2019. <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=deforestar>

⁴ Subcuencas: es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca. Varias subcuencas pueden conformar una cuenca. Definición de Cuenca Hidrográfica, Universidad de Sonora, División de Hidro Geología. 2 Enero 2019.

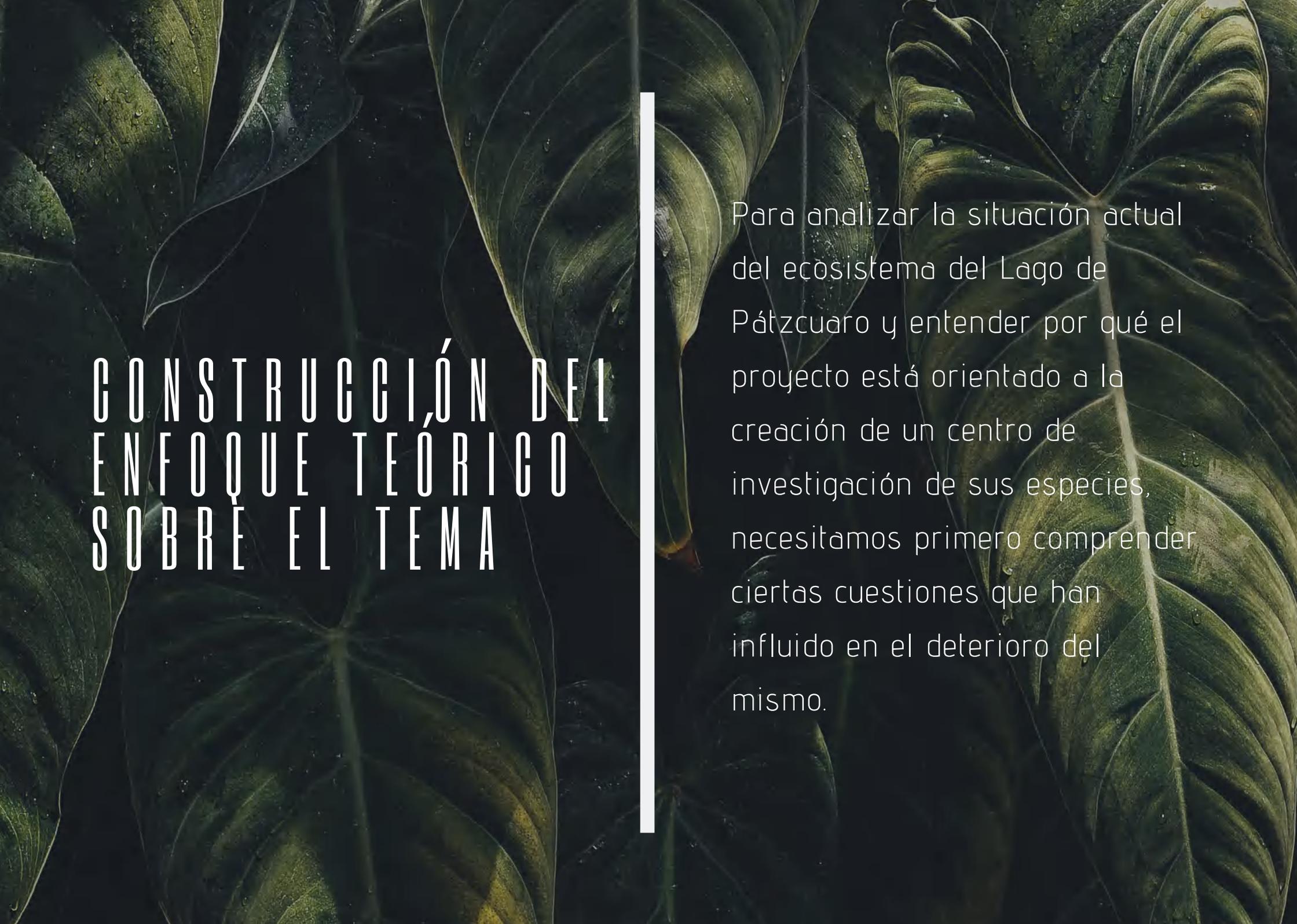
⁵ IQ. Edith Rosalba Salcedo Sánchez, Aplicación de Indicadores de sustentabilidad para la evaluación del manejo del agua en la cuenca del Lago de Pátzcuaro, Mich., para obtener el grado de Maestro en Ingeniería de Sistemas, Morelos, 2005, pp. 16.

de investigación y educación que funcione como un medio, para preservar las especies naturales del Lago, gestionando en el proyecto las aulas, salas de exposición y el laboratorio necesarios para cumplir con esta labor.

Se analizará el área que rodea al terreno propuesto para el proyecto, a partir de las categorías de lo urbano, lo arquitectónico, el medio ambiente y lo visual. Esto con el fin de llegar a un diagnóstico de la situación urbano-arquitectónica y la fisiografía del terreno, de esta manera se podrán definir las estrategias de diseño pertinentes para solucionar el proyecto.

Contenido

INTRODUCCIÓN	1	ANÁLISIS DE DETERMINANTES URBANAS	41
CONSTRUCCIÓN DEL ENFOQUE TEÓRICO SOBRE EL TEMA.....	6	<i>Equipamiento Urbano</i>	<i>41</i>
<i>Definición</i>	<i>6</i>	<i>Infraestructura Urbana</i>	<i>43</i>
<i>Referentes Evolutivos del tema</i>	<i>10</i>	<i>Problemática Urbana Vinculada con el Proyecto</i>	<i>45</i>
<i>Trascendencia Temática.....</i>	<i>19</i>	ANÁLISIS DE DETERMINANTES ARQUITECTÓNICAS.....	48
<i>Análisis Situacional de Problema a Resolver.....</i>	<i>20</i>	<i>Análisis de Sistemas Arquitectónicos Análogos (Cuantitativo -</i>	
<i>Visión del Promotor del Proyecto</i>	<i>22</i>	<i>Cualitativo)</i>	<i>48</i>
ANÁLISIS DE DETERMINANTES CONTEXTUALES	25	ANÁLISIS DE INTERFACE PROYECTIVA.....	53
<i>Construcción Histórica del lugar.....</i>	<i>25</i>	PROCESO DE DISEÑO.....	53
<i>Análisis estadístico de la población a atender</i>	<i>27</i>	<i>Criterios Espacio-Ambientales</i>	<i>57</i>
<i>Análisis de políticas y estrategias que hacen viable el proyecto.</i>		<i>Principios constructivos</i>	<i>58</i>
.....	<i>31</i>	<i>Usuarios.....</i>	<i>59</i>
ANÁLISIS DE DETERMINANTES MEDIO AMBIENTALES.....	34	PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	65
<i>Localización</i>	<i>34</i>	PROYECTO CONSTRUCTIVO	70
<i>Climatología</i>	<i>35</i>	BIBLIOGRAFÍA.....	85
<i>Fauna.....</i>	<i>37</i>		



CONSTRUCCIÓN DEL ENFOQUE TEÓRICO SOBRE EL TEMA

Para analizar la situación actual del ecosistema del Lago de Pátzcuaro y entender por qué el proyecto está orientado a la creación de un centro de investigación de sus especies, necesitamos primero comprender ciertas cuestiones que han influido en el deterioro del mismo.

Definición

Para comprender la finalidad de este proyecto, es necesario definir los siguientes términos:

- **Centro de Investigación:** Un centro de Investigación es una unidad Académico-administrativa interdisciplinaria que se encarga de planear, coordinar y ejecutar líneas o proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en unidades académicas diversas.⁶
- **Centro educativo:** Un centro educativo es un espacio físico (o edificio) que permite la reunión de un grupo de personas y está destinado a la enseñanza.⁷

⁶ Como lo dice el Centro de Investigación en Estudios Sociales (CIES). "Qué es un Centro de Investigación (para la Universidad de La Salle", Medium, Bogotá. Fuente: [<https://medium.com/@haciaelciespe/qué-es-un-centro-de-investigación-para-la-universidad-de-la-salle-7b20c63e23de>] consultado el día 20 de Septiembre del 2018.

⁷ Esto según la definición encontrada en una tesis. Marisol Velásquez Molina y Fernando Fernández Rodríguez, CREDES Centro Regional de Educación y capacitación para el Desarrollo Sustentable en Uruapan Michoacán, para obtener el título de Licenciados en Arquitectura, Morelia, 2013, p.22.



Siendo así, la idea para la concepción de este proyecto será hacer una mezcla de los términos anteriores; ambos enfocados en el ecosistema del Lago de Pátzcuaro. De manera específica se tomará como especie bandera para la educación e investigación al Achoque⁸

(*Ambystoma dumerilii*).

Fig. 1 | Foto de Achoque Fuente: Captura de pantalla de Video de Nat Geo. <https://www.youtube.com/watch?v=dCm60-1VvSE>

⁸ Achoque: *Ambystoma dumerilii* es una salamandra que se encuentra solo en el lago de Pátzcuaro, México. Un espécimen sexualmente maduro mide, desde el hocico hasta el orificio de ventilación, más de 12.2 cm; No hay diferencia de longitud corporal entre los sexos. De especímenes preservados, el tamaño total oscila entre 12.8-28.2 cm. Las características distintivas incluyen una cabeza plana y ancha, aletas caudales y pocas branquias en la superficie anterior del arco branquial (se discute el número exacto). La salamandra también se puede identificar por ser un animal perennibranciuo (de por vida), branquias hiperfilamentosas y dedos diminutos, palmeados, con el cuarto dedo que posee tres falanges. Fuente: Brandon, R.A. (1970). Size range maturity, and reproduction of *Ambystoma (bathysiredon) dumerilii* (Dugès), a paedogenetic Mexican salamander endemic to Lake Pátzcuaro, Michoacán. *Copeia*, 1970, pp 385-388.

Se eligió al *Ambystoma dumerilii* por ser una especie en peligro de extinción, endémica del lago de Pátzcuaro. Tiene un importante valor cultural para la población de la zona y es un anfibio con características evolutivas interesantes para ser investigadas por los científicos del Laboratorio de Biología Acuática J. Javier Alvarado Díaz de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

La finalidad de la elaboración de este proyecto es promover la conservación, concientización y sensibilización ambiental del ecosistema del lago, permitiendo la participación de los habitantes de la región en un proyecto que así se volverá sustentable.

EVOLUCIÓN DE LA CRISIS AMBIENTAL DEL LAGO



Acúmara



Pescado Blanco

- Producción de 19.2 Ton de Achoque
- Abundancia de Acúmara y Pescado Blanco

INTRODUCCIÓN DE MOJARRA Y CARPA

2005
Etapa de crisis del lago

2018
3 cultivos de achoque, medios de estudio de la UMSNH

1970
Introducción de la trucha al lago



Trucha

1998
Se comienzan estudios sobre los Achoques



Carpa

2001
El achoque se integra a la norma 059 de SEMARNAT



Mojarra

2006
• Achoque extinto en su medio natural
• UMSNH comienza estudios para la preservación

2019
Proyecto Centro de Investigación y educación sobre el Achoque



Achoque

Fuente: Sergio Vargas y Nohora Beatriz Guzmán Ramírez (2009). Deterioro de la cuenca del lago de Pátzcuaro cambios en la identidad étnica p'urhépech. XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires. Asociación Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires.

Referentes Evolutivos del tema

Diacronía

Una de las premisas básicas de la ciencia es que la humanidad se beneficie de la generación de sus conocimientos al ser incorporada a los procesos de producción. La ciencia, en sí misma es una fuente generadora de “superación humanística”.

Para que la generación de conocimiento científico sea efectivo, se han llevado a cabo la construcción y consolidación de Sistemas Nacionales de Ciencia que con la participación del gobierno de cada país, promueven la concientización sobre la importancia de la investigación y conocimiento científico. Siendo este el caso de México.

En México, la historia de los centros Educativos se remonta al año de 1529, cuatro años después de la Conquista. En este año surge la primer Institución educativa, el Colegio de San Juan de Letrán, que tenía como finalidad educar a los hijos de los nobles en temas como artes y religión. Más adelante en 1636 se funda el primer centro de Educación Superior en América, el Colegio de Santa Cruz Tlatelolco, donde se enseñaban diversos oficios a los mismos hijos de nobles. En estas Instituciones educativas predominaba la educación religiosa, por lo que el conocimiento entregado a los alumnos era limitado.

Fue en el año de 1784, con el llamado “Despotismo ilustrado de Carlos III” que se empezaron a cuestionar los conocimientos otorgados por la Iglesia. Se fomentó el desarrollo industrial y hubo un crecimiento económico en el país. Lo cual ayudó al

despertar colectivo y a causa de eso, en 1810 ocurre la Independencia de México con la que surgen las primeras acciones Nacionalistas para impulsar la Ciencia. En 1833, se crea el Instituto de Ciencias y Artes en México⁹.

El desarrollo industrial y económico en el País tuvo como consecuencia la explotación de nuestros recursos Naturales. Es por eso que en el año de 1915, después de la Revolución Mexicana, fue el apogeo de las Investigaciones en Ciencias Naturales, dando como resultado la “Dirección de Estudios Biológicos”. A la par de este acontecimiento, crecía una de las Universidades que actualmente tiene el mayor prestigio en México, la Universidad Nacional Autónoma de México. Esta Universidad siempre se ha tenido una relación directa con la Investigación Científica, invierten mayor parte de su tiempo y recursos en este tema, por lo que la divulgación de este conocimiento es sumamente valorado.

Ahora bien, Siguiendo la línea de la preocupación por el manejo de los recursos naturales, en 1970 surge el CONACYT, que es la comisión reguladora del manejo responsable de especies en peligro de extinción y en 1973 la SEMARNAT (Secretaría de Manejo de Recursos Naturales). Ambas instancias se unen en el año de 2013, después de que se proclama un deterioro ambiental en el año 2000. Con su alianza se creó un fondo con el que se financia el manejo de especies en peligro de extinción para su producción y consumo. Esto se vuelve parte esencial para este proyecto, puesto que nuestra especie bandera, el achoque, se encuentra dentro de la lista de animales protegidos.

⁹ Cabe destacar que, en este entonces las ciencias están más evocadas al desarrollo industrial, debido a la necesidad de crecimiento económico.

Sincronía

En México, se han llevado a cabo diversos programas de conservación bajo las normas de aprovechamiento que proporcionan y regulan la SEMARNAT y el CONACYT. En lo que respecta a esta tesis, existe un proyecto de aprovechamiento de Achoque con el que se ha estado trabajando los últimos años. Algunos centros de investigación en Michoacán ya hacen el manejo de cultivos de achoque y bajo la norma 059 de aprovechamiento de SEMARNAT pretenden concientizar y salvar al ecosistema donde se desarrollan.

Este trabajo de conservación es resultado de años de investigación y sondeo de las condiciones del ecosistema del Lago de Pátzcuaro. El cual ha llegado a una etapa crítica de contaminación. Una “Decadencia del Ecosistema”¹⁰

En este apartado quiero hablar sobre tres de los espacios que actualmente se dedican a esta actividad.

¹⁰ Así define la situación del Lago el Doctor en Biología e Investigador, Rodolfo Pérez Rodríguez, encargado del proyecto de conservación del Achoque en el Laboratorio de Biología Acuática de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Laboratorio de Biología Acuática J. Javier Alvarado Díaz de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Este laboratorio maneja en sus instalaciones una gran cantidad de especies acuáticas, con las que desarrollan proyectos de investigación y más adelante se hace la presentación de la información entre los estudiantes de la comunidad y con revistas o notas informáticas de divulgación científica.

Siendo que se encuentra dentro de Ciudad Universitaria, siempre hay alumnos, profesores e investigadores trabajando en el mantenimiento y manejo de diversos proyectos de conservación.

Dentro de las especies que ahí estudian se encuentra el choque (*Ambistoma dumerilli*) con el cual tienen trabajando alrededor de 8 años. En este periodo se ha diversificado la manera de trabajar con el anfibio. Se han habilitado en el patio algunos estanques de criadero que se complementan con un área de peceras de incubación y crecimiento. De esta manera, estudian al achoque durante sus etapas de crecimiento.

Gracias a los esfuerzos realizados por un grupo de biólogos, zoólogos, y ecólogos, liderados por el Doctor en Biología e Investigador de esta facultad, Rodolfo Pérez Rodríguez, este proyecto de conservación del Achoque y su entorno ha tenido buenos resultados, en tanto que, Era una especie que en el año 2000 se consideraba casi extinta y actualmente existe una población en recuperación en el Lago de Pátzcuaro.



Fig. 2| Fotografía Panorámica del Laboratorio de Biología Acuática de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Fuente: http://bioumich.wix.com/acuatica#!/_en/collections



Fig. 3| Fotografía del interior del Laboratorio. Mostrando algunas de las peceras del interior. PJTM



Fig. 4| Fotografía del estado de conservación de las peceras del laboratorio. PJTM

Convento de Monjas Dominicanas del Sagrado Corazón de Jesús en el centro de Pátzcuaro, Michoacán

El convento de Monjas Dominicanas del Sagrado Corazón de Jesús, tiene trabajando con el Achoque aproximadamente 30 años. Ellas lo utilizan como materia prima para obtener su conocido “jarabe de Achoque”. Sin embargo, también han aportado en labores de reproducción en cautiverio, por lo que trabajan en conjunto con el Laboratorio de Biología acuática de la Universidad en esta labor de conservación de la especie.

En las instalaciones del convento han considerado un espacio únicamente para el criadero del anfibio. Cuentan con alrededor de 40 peceras donde contienen a los achoques de mayor edad y tamaño. En su azotea han habilitado dos estanques donde hacen la Incubación del *Ambystoma* y donde pasan los primeros meses de su vida.

Cabe destacar que ellas también han trabajado bajo la norma 059 de SEMARNAT.



Fig. 5| Fotografía de las monjas del convento haciendo el manejo de anfibio, dentro de su convento. Fuente: <https://www.elsudcaliforniano.com.mx/doble-via/ecologia/monjas-dejan-el-rompopo-y-preparan-jarabe-de-salamandras-achoques-xochimilco-cautiverio-2013292.html>



Fig. 6| Fotografía del estado en que conservan las peceras dentro del convento. Fuente: <https://www.elsudcaliforniano.com.mx/doble-via/ecologia/monjas-dejan-el-rompopo-y-preparan-jarabe-de-salamandras-achoques-xochimilco-cautiverio-2013292.html>

Fig. 7| Fotografía de las religiosas con una botella de jarabe de Achoque. Fuente: <https://www.elsudcaliforniano.com.mx/doble-via/ecologia/monjas-dejan-el-rompopo-y-preparan-jarabe-de-salamandras-achoques-xochimilco-cautiverio-2013292.html>



Cultivo de Achoques del Señor Gerardo López Murillo.

El señor Gerardo León Murillo es un ciudadano residente de Pátzcuaro, Michoacán, que actualmente ya está retirado. Licenciado en acuicultura, se dedicó por años a la reproducción y estudio en cautiverio de especies como el pescado blanco, la Acúmara, la tilapia y el Achoque.

Tenía un puesto en la comisión de pesca, lo que le permitía llevar un seguimiento detallado del proceso de cuidado de estas especies.

En la actualidad dedica el dinero de su jubilación al cultivo de Achoque que mantiene en el patio en su propiedad. En este cultivo cuenta con 10 peceras de 120L, donde tiene 10 lotes de achoque. Dentro del mismo terreno habilitó dos rotoplás cortados por la mitad, donde tiene a las crías más pequeñas de achoque. Aquí es donde pasan los primeros 6 a 8 meses de vida.

Este cultivo, en particular nos interesa, puesto que el Señor Gerardo es el promotor que hizo la donación de un terreno para proyectar el Centro de Investigación y educación sobre el Achoque, objeto de esta tesis.



Fig. 8| Fotografía del Exterior del cultivo del señor Gerardo León Murillo. PJTM.



Fig. 9| Fotografía del espacio de trabajo al interior. PJTM

Fig. 10| Fotografía de estado de conservación de las peceras al interior del toldo blanco. PJTM



Trascendencia Temática

Este proyecto se ve ligado directamente con ciencias como la biología y la sociología.

Por una parte, la biología es la ciencia que estudia la estructura de los seres vivos y sus procesos vitales, lo que es necesario para entender cómo vive el Achoque en el medio natural y las características que necesitan ser atendidas para mantenerlos en un entorno artificial.

En cuanto a la Sociología, que es la ciencia que estudia a las sociedades humanas y los fenómenos religiosos, económicos, artísticos, culturales, etc... que ocurren en ellas; nos permitirá conocer el desarrollo de la población que habita alrededor del lago. Enfocándonos en como ésta se ha desarrollado dentro de un ámbito cultural en torno a su biodiversidad.

Análisis Situacional de Problema a Resolver

México es un país de gran biodiversidad¹¹, aloja más de 200 mil especies de flora y fauna; lo que representa el 10% o el 12% de la biodiversidad total. Sin embargo, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) declara en su norma NOM-059-SEMARNAT que hay 49 especies extintas, 475 en peligro de extinción, 876 amenazadas y 1185 sujetas a protección espacial¹². Dentro de la lista de especies amenazadas encontramos al Achoque, especie que se ha visto en peligro de extinción por varias razones, entre ellas: la inserción de especies exóticas al lago, la contaminación, la eutrofización¹³ y disminución del nivel del agua y sobretodo la falta de educación y/o consciencia de la población.

El problema detonante de todos los anteriores es la sobre explotación de recursos del lago. Esto se le puede atribuir a los procesos de producción y comercialización que practican las personas que habitan la zona; provocando un desequilibrio en el ciclo natural de restauración de su ecosistema.

¹¹ Biodiversidad: Variedad de especies animales y vegetales en su medio ambiente. Fuente: Diccionario en línea de la Real Academia de la Lengua Española. [<http://dle.rae.es/?id=5YDRbFC>] consultado el día 18 de Septiembre de 2018.

¹² SEMARNAT, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010. Fuente: [<https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010>] Consultada el día 8 de Septiembre del 2018.

¹³ Eutrofización: Incremento de sustancias nutritivas en aguas dulces de lagos y embalses, que provoca un exceso de fitoplancton. Fuente: Diccionario de la Real Academia de la lengua Española [<http://dle.rae.es/?id=H7zXCQp>] Consultado el día 8 de septiembre del 2018.

La principal y más grave consecuencia de estas problemáticas es la extinción de las especies que habitan el lago; siendo el caso del Achoque (*Ambystoma dumerilii*) que ya se ha considerado extinto en su medio natural. A su vez resulta en una gran pérdida cultural, puesto que forma parte de la mitología purépecha de Pátzcuaro basada en la creencia de uno de sus Dioses¹⁴, su uso tradicional como alimento y remedio para distintas enfermedades; sin mencionar la irremediable afección al ciclo trófico¹⁵ del Lago.

Este problema podría evitarse educando y creando consciencia de la situación actual del ecosistema, además implementando proyectos de investigación para entender la problemática y la evolución del mismo.

¹⁴ “Hace muchos años, en la antigüedad, había un dios muy malvado, siempre presumía y hacía cosas malas a los hombres y a los dioses. Entonces, los dioses decidieron deshacerse de él de una vez y lo enviarían al inframundo para que de ahí no pudiese salir y jamás volviera a molestarlos. Sin que se dieran cuenta, el dios los escuchó y en la peregrinación de los aztecas a la tierra prometida (Tenochtitlán), el dios iba pasando por el lago de Pátzcuaro y decidió esconderse ahí para que no lo encontraran, entonces fue como surgió el achoque.” Fuente: “El achoque, primo del ajolote que vive en el lago de Pátzcuaro”, Pátzcuaro Info, Pátzcuaro, [<https://patzcuaro.info/el-achoque-primo-del-ajolote-que-vive-en-el-lago-de-patzcuaro/>] Consultado el día 8 de septiembre de 2018.

¹⁵ Cadena trófica: cadena alimentaria, serie de especies existentes en todo ecosistema, a través del cual se transmite la energía pues unos organismos se nutren de otros. Fuente. Ing. Néstor Julio Fraume R. Abecedario ecológico, Bogotá, Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2006, pp. 51.

Visión del Promotor del Proyecto

Los principales promotores de este proyecto son: la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y el zoológico en coordinación con la Universidad de Chéster, Inglaterra; promotores que han invertido recursos en la investigación y el control del Achoque.

Actualmente existen tres sitios en los que se mantiene un cultivo controlado del Achoque, para su uso en diferentes fines:

El primero de ellos se encuentra en el convento de las Monjas de la orden de predicadores del sagrado corazón de Jesús, una orden Dominica de claustro, que ha hecho el manejo de la especie por más de 30 años, en los que

han aprendido a prueba y error sobre el cuidado de los mismos. Siendo así, han logrado hacer la reproducción en cautiverio para mantener la diversidad genética necesaria para la conservación de la especie¹⁶.

El segundo, se encuentra en el terreno perteneciente al señor Gerardo León Murillo, donde por cuenta propia ha financiado el proyecto de reproducción e investigación, sin embargo, esto se ha vuelto una carga económica considerable, puesto que el espacio donde los mantiene no es el adecuado y requiere de aplicaciones tecnológicas adicionales para aminorar las condiciones adversas.

¹⁶ A medida que la población ha ido disminuyendo, lo mismo ha sucedido con su diversidad genética. Es ahí donde la colonia del convento podría un día marcar una enorme diferencia, suponiendo que sea genéticamente diversa. GEOFFREY GILLER, "Las religiosas mexicanas ofrecen esperanza de salvar a una especie." PátzcuaroInfo. En [<https://patzcuaro.info/monjas-mexicanas-rescatan-salamandras-casi-extintas/>]. Consultado el día 27 de Septiembre de 2018.

El tercer espacio se encuentra en las instalaciones del laboratorio de Acuáticas de la Universidad Michoacana de

Las investigaciones científicas del proyecto bajo el estudio de diferentes disciplinas, como educación ambiental y biología.

Los tres sitios trabajan en conjunto, financiados por el zoológico de Chester, Inglaterra, para lograr a través de la investigación y la reproducción la conservación de la especie. Sin embargo, para los tres resulta necesario un espacio con las características adecuadas para seguir realizando este trabajo en conjunto; por lo que el C. Gerardo León, ha puesto a disposición del proyecto un

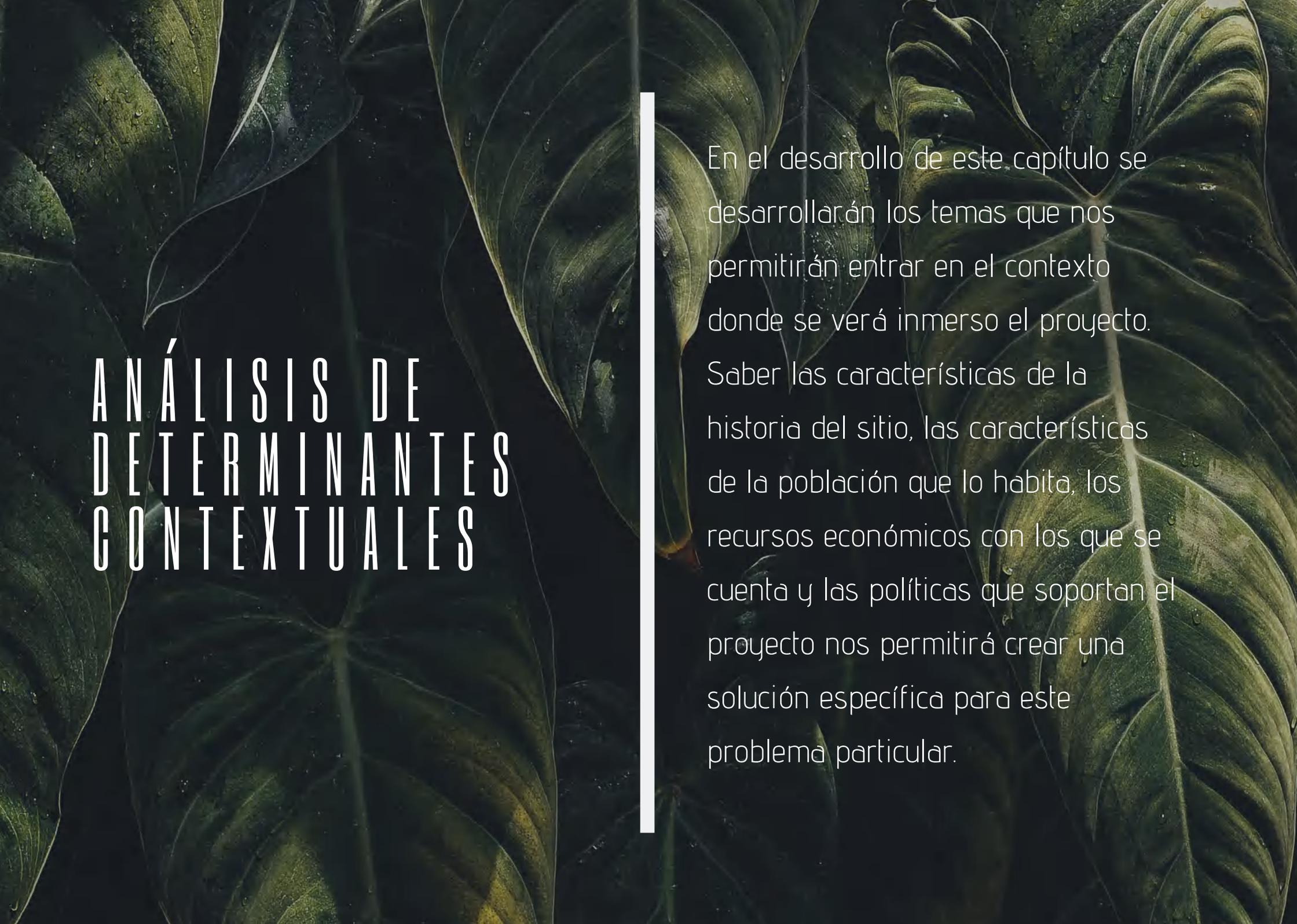
San Nicolás de Hidalgo. En este espacio se desarrollan más a fondo

terreno para crear ahí lo que será un centro de Investigación y educación sobre el Achoque.

Si este proyecto logra reunir los requisitos espaciales para un óptimo funcionamiento, y demuestra estar diseñado para la participación de la comunidad, una vez terminado podría pasar a un proceso de construcción en un terreno a disposición del proyecto, con ubicación cercana al lago de Pátzcuaro, siendo financiado por el zoológico de Chester, con quien se tiene un convenio de financiamiento por 3 años.^{17 18}

¹⁷ Documento Anexo 1. Carta de Promotor.

¹⁸ Documento Anexo 2. Constancia de existencia de Presupuesto.



ANÁLISIS DE DETERMINANTES CONTEXTUALES

En el desarrollo de este capítulo se desarrollarán los temas que nos permitirán entrar en el contexto donde se verá inmerso el proyecto. Saber las características de la historia del sitio, las características de la población que lo habita, los recursos económicos con los que se cuenta y las políticas que soportan el proyecto nos permitirá crear una solución específica para este problema particular.

Construcción Histórica del lugar

La cuenca fue el asiento del antiguo imperio Tarasco y actualmente es una de las cuatro áreas culturales de la región Purhépecha, herederos de aquella civilización y prácticamente los últimos representantes de las culturas lacustres que florecieron en la antigua Mesoamérica. La antigua capital Purhépecha se ubicaba en la población de Tzintzuntzan

Se estima que a principios del siglo XVI había en la cuenca entre 60 mil y 100 mil habitantes distribuidos en 92 asentamientos, la mayoría de los cuales todavía existen. Es decir que existe una experiencia acumulada en el manejo de los recursos de la cuenca de 4 siglos y medio.

El uso de los recursos naturales fue intenso desde hace casi 800 años, antes de este grupo, los antiguos pobladores eran artesanos y alfareros que se dedicaban a la pesca, a la agricultura de humedad en las orillas del lago y de temporal en las terrazas de las laderas bajas. Su relación con el medio ambiente se daba bajo un marco de armonía. Sin embargo, con la presencia de los purépechas comenzaron las transformaciones antropogénicas en el lago, debido al manejo hidráulico para la producción agrícola. Con la presencia de los españoles durante la época de la colonia se establecieron nuevos sistemas de producción agrícola, así como nuevas tecnologías. Hubo un nuevo aprovechamiento forestal, y en la parte sur y oriente de la cuenca se establecieron haciendas donde se crió ganado bovino. Hubo una mayor concentración demográfica en la ciudad de Pátzcuaro y el espacio urbano se reorganizó.

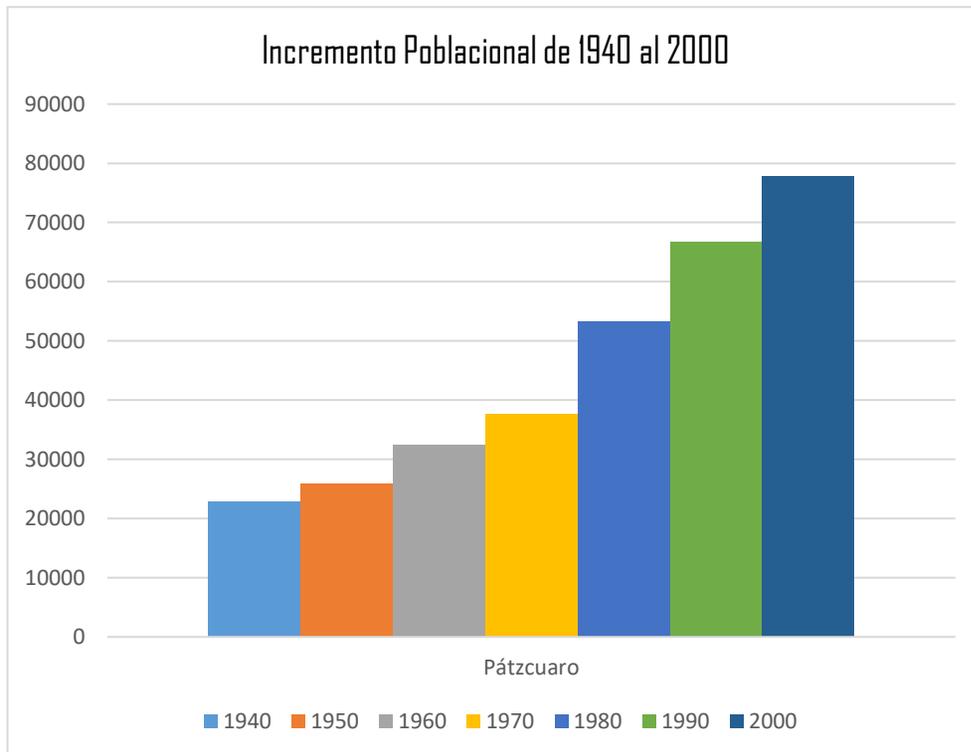
En el siglo XIX, la inestabilidad de la región se aceleró. El ferrocarril terminó con grandes extensiones de bosques de coníferas de los alrededores y se inició una degradación de tierras. La relación entre la sociedad y la naturaleza, que al principio era armónica, perdió su equilibrio. Las actividades actuales del hombre han provocado graves problemas de erosión, reducción de la flora regional y azolvamiento, contaminación y eutrofización del lago.

Así pues, con el deterioro del ecosistema del lago, se ha proliferado la cantidad de especies endémicas en peligro de extinción, entre ellas, la que es sujeto de esta tesis, el Achoque (*Ambystoma dumerili*).

Sin embargo, como ya se ha mencionado anterior mente, en el año 2000 se comenzaron labores de reproducción en cautiverio que han ayudado en tareas de investigación y reproducción para repoblar el lago.

Análisis estadístico de la población a atender

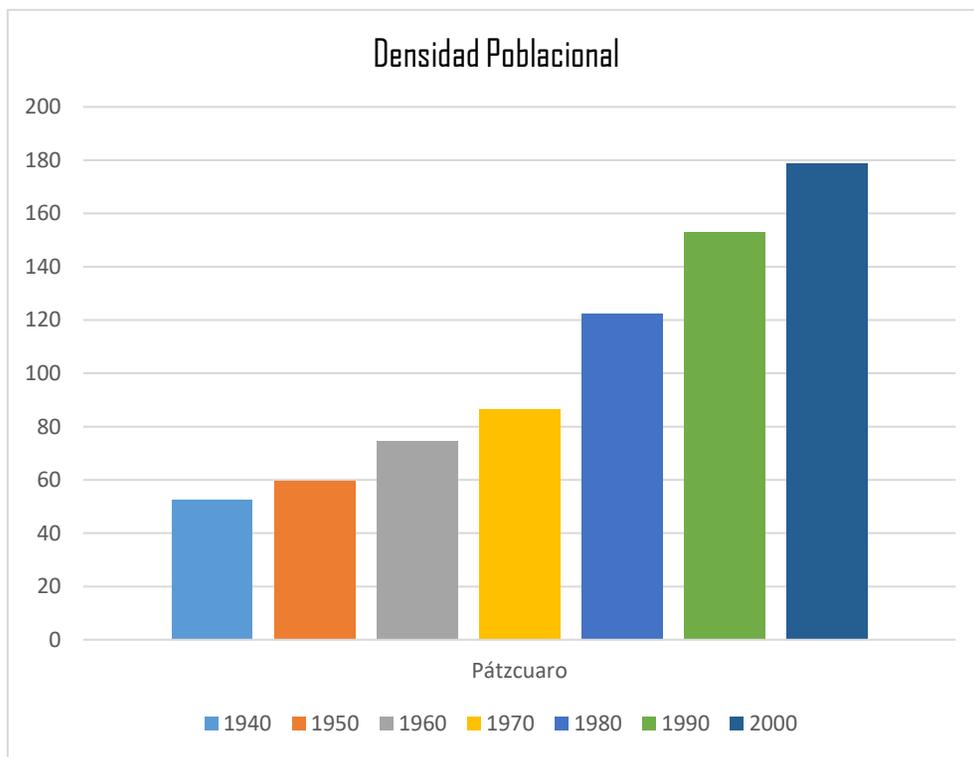
Debido a que el proyecto objeto de esta tesis es un centro para la investigación y educación sobre el manejo de recursos del Lago, va enfocado mayormente a los habitantes que tienen como principal recurso de subsistencia la materia prima que extraen del lago. Siendo este el caso se sabe, gracias a los datos poblacionales proporcionados en la página de INEGI, que la población de la cuenca del Lago de Pátzcuaro que obtiene ingresos de la materia prima extraída del mismo, incrementó de la siguiente manera:



Aumentó de 42,274 habitantes en 1940, a 94,745 en 1980 y a 127,340 al 2000, dentro de la cuenca la población se concentra principalmente en los municipios de Pátzcuaro con 61.15 % y Quiroga 18.7 %.

Fig 11. | Gráfica de incremento Poblacional de 1940 al 2000. INEGI, Censo de Población y vivienda, 1995 Archivo Histórico de las Localidades. PJTM

No obstante, un recurso que ayudará a impulsar el éxito del proyecto es la apertura de este al público en general. Por lo que haciendo un sondeo de la población “flotante” se obtuvieron los siguientes números:



La población flotante es creciente por el turismo que es atraído por la arquitectura colonial, las manifestaciones culturales, las artesanías, el paisaje y el clima fresco. De la misma forma ha crecido el número de casas de recreación principalmente de habitantes de la ciudad de Morelia.

De esta manera podemos decir que los grupos de personas que se esperan en el Centro de Investigación serán una mezcla entre Habitantes locales y turistas.

Fig. 12. | Gráfica de Densidad de población de 1940 al 2000. INEGI, Censo de Población y vivienda, 1995 Archivo Histórico de las Localidades. PJTM

Lo que se busca al integrar al proyecto tanto a los habitantes de la cuenca, como a la población flotante de turismo es crear un proyecto sustentable.

Sustentable en tanto que, los habitantes de la cuenca generen grupos socialmente participativos, refiriéndome con esto a grupos que obtengan y aporten conocimiento sobre el manejo de recursos del lago, creando una comunidad de enseñanza y aprendizaje.

En cuanto al aspecto económico, se obtendría mediante una aportación monetaria al ingresar al Centro. Aunado a esto, el proyecto arquitectónico puede entrar a programas de financiamiento que apoyan causas ambientales. Dichos proyectos de gestión están previstos por el Doctor Rodolfo Pérez Rodríguez.

Así, pues, haciendo uso de estrategias pasivas de construcción que permitan desarrollar dichas actividades en espacios de bajo costo y mantenimiento. Además de que representen el menor impacto posible en el medio ambiente.

ECOLÓGICO

A Venn diagram with three overlapping circles. The top circle is yellow-green and labeled 'ECOLÓGICO'. The bottom-left circle is light grey and labeled 'SOCIAL'. The bottom-right circle is dark blue and labeled 'ECONÓMICO'. The central intersection of all three circles is labeled 'SUSTENTABLE'. The intersection of the top and bottom-left circles is labeled 'Soportable'. The intersection of the top and bottom-right circles is labeled 'Viable'. The intersection of the bottom-left and bottom-right circles is labeled 'Equitativo'. The background is a dense pattern of green leaves.

Soportable

Viable

SUSTENTABLE

SOCIAL

ECONÓMICO

Equitativo

Análisis de políticas y estrategias que hacen viable el proyecto.

Los indicadores son importantes para el manejo de los recursos ambientales ya que pueden orientar la formulación de políticas al proporcionar una valiosa información acerca del estado actual de los recursos a evaluar y de la intensidad y la dirección de los posibles cambios, subrayando además, los temas primarios. A nivel regional estos indicadores pueden ser aplicados para la planeación, monitoreo y manejo de proyectos, particularmente, la elaboración de indicadores ambientales o líneas base de información, implica conocer los resultados de los programas y estrategias actuales o en proceso de instrumentación del desempeño ambiental.

Los indicadores no constituyen un criterio automático del desempeño ambiental. son sólo una herramienta de evaluación, que debe complementarse con información cualitativa y científica para evitar errores de interpretación, deben ser divulgados e interpretados en el contexto adecuado, tomando en consideración las características ecológicas, geográficas, sociales económicas y estructurales de los países o regiones bajo evaluación. No existe un medio de armonización único; si se comparan los indicadores a nivel internacional o nacional, el resultado de la evaluación dependerá del denominador escogido así como de las definiciones nacionales y de los métodos de medición elegidos.

Para estudiar y manejar este proceso existen diferentes tipos de programas de uso de recursos y de rescate del ecosistema, entre los cuales destaca el Fondo SEMARNAT-CONACYT. El objeto del Fondo es promover la investigación

científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, mediante la canalización de recursos a proyectos de investigación, que puedan generar conocimiento, desarrollos tecnológicos o innovaciones para el sector que atiende los problemas y necesidades ambientales. De esta manera el Fondo contribuye al fortalecimiento de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación en la materia.¹⁹

¹⁹ Dra. Ma. Luisa de la Garza Chávez. Secretaria Técnica del Fondo Sectoria <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/semarnat-conacyt>



ANÁLISIS DE DETERMINANTES MEDIOAMBIENTALES

Siendo que este es un proyecto que pretende hacer conciencia sobre el cuidado de un elemento natural, es imprescindible hacer un análisis del medio natural en el que se desenvuelve, para tener en cuenta todas las características particulares del lugar y saber cómo se dialogará con estas.

Localización

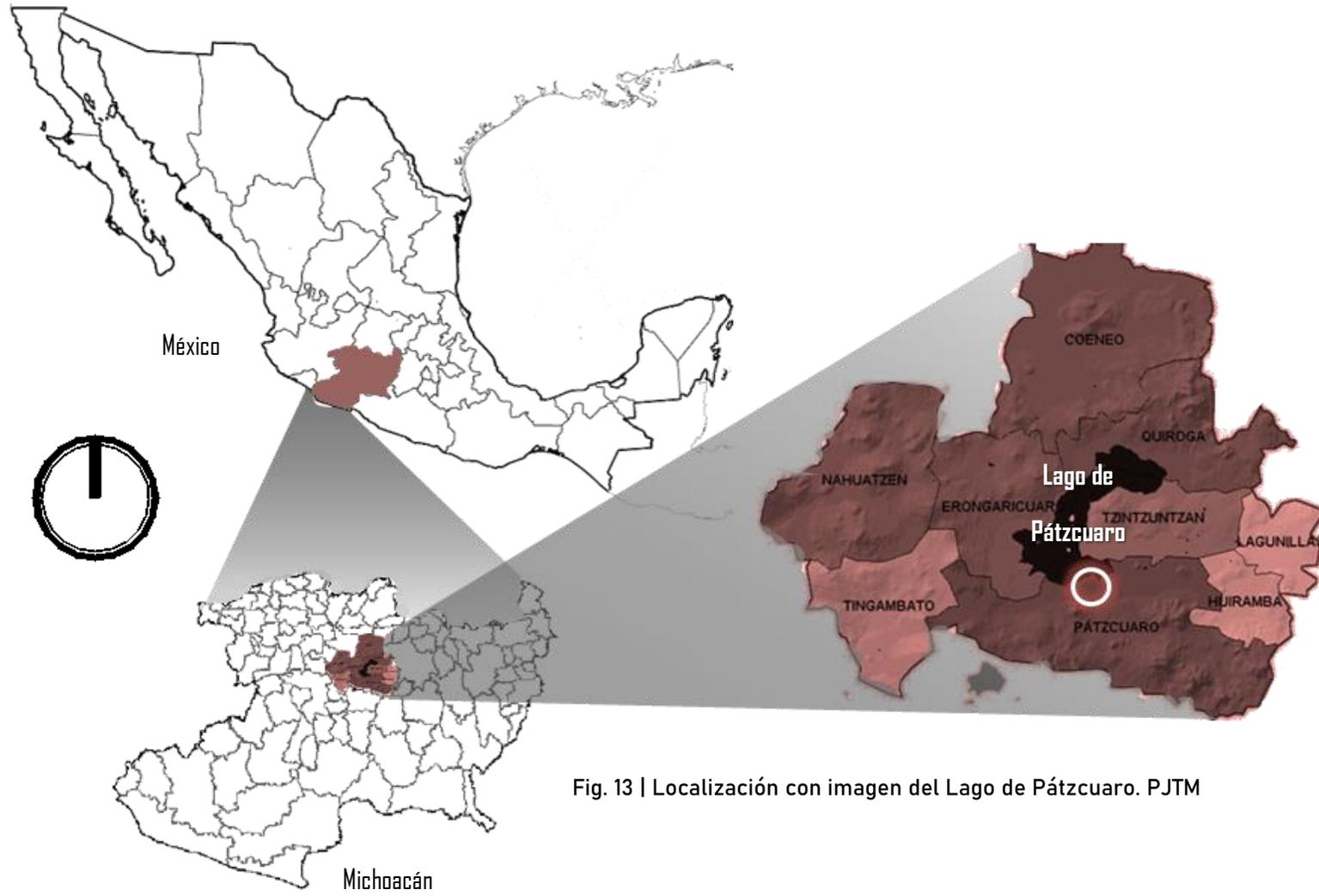


Fig. 13 | Localización con imagen del Lago de Pátzcuaro. PJTM

La cuenca del Lago de Pátzcuaro se localiza en la parte central del estado de Michoacán, en la región hidrológica No. 12 Lerma-Chapala-Santiago, geográficamente se ubica entre los paralelos 19° 20' y 19° 45' latitud Norte, y entre los meridianos 101° 20' y 101° 50' longitud Oeste a una altitud de 2240 msnm y tiene una superficie de 934.67 km².

Climatología

Temperaturas

El clima de Pátzcuaro es templado subhúmedo, también llamado clima tropical de altitud (en la clasificación climática de Köppen clima Cwb)²⁰, En la mayoría de los casos se presenta como un clima de montaña o de altitud moderadamente húmedo con pocas lluvias en invierno, templado frío con concentración baja de calor en verano.

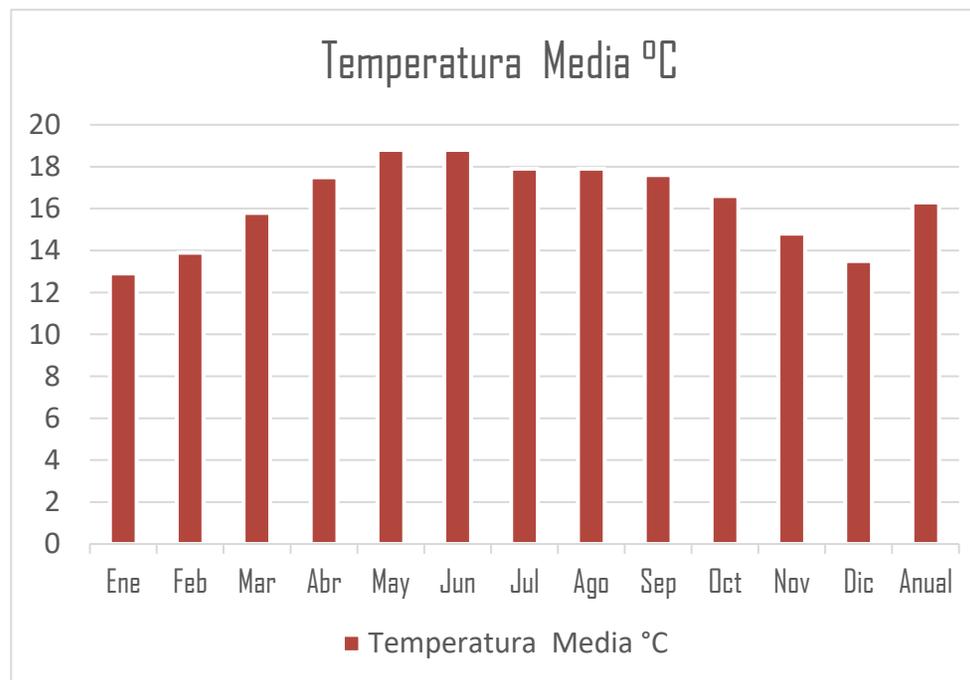
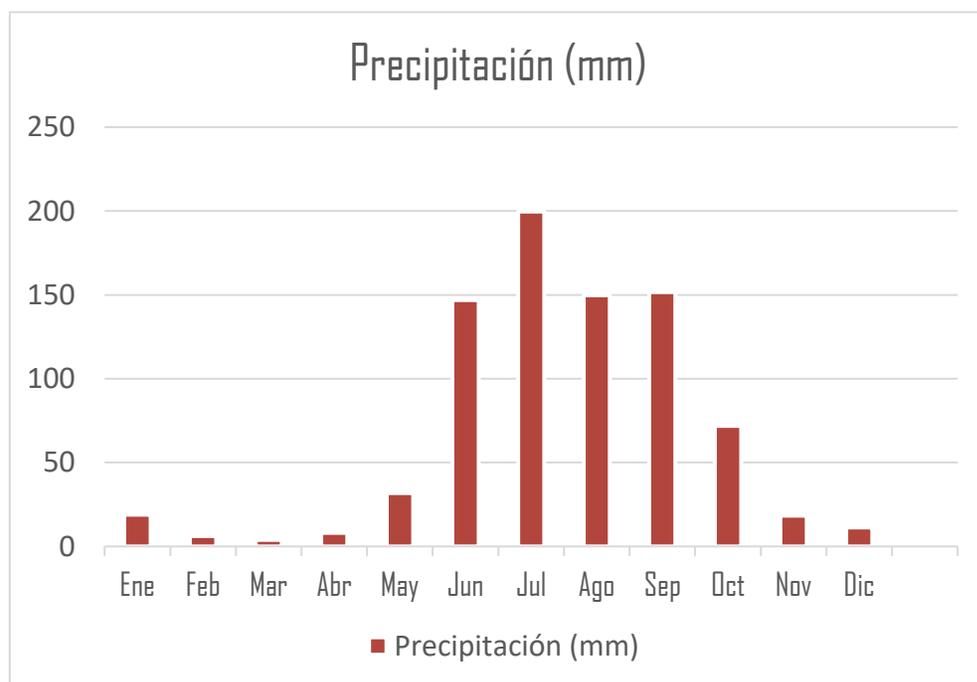


Fig. 13 | Gráfica de Temperatura Media °C. PJTM

²⁰ Climate-data.com. Clima en Pátzcuaro. Consultado el día 20 de Septiembre de 2019. Fuente: <https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/michoacan-de-ocampo/patzcuaro-27941/>.

Precipitación Pluvial



En el caso de Pátzcuaro, los periodos de lluvia más intensos son en los meses de Junio a Septiembre; mientras que los meses menos lluviosos son de Febrero a Abril. Esta Información nos será útil más adelante en la presentación de nuestras Enotecnias.

Fig. 14 | Gráfica de Precipitación °C. PJTM

Fauna

En la actualidad, en el Lago existen ocho especies de peces nativos que tienen importancia comercial: pez blanco (*Menidia estor*) charal blanco (*Menidia grandocule*), charal pinto (*Menidia patzcuaro*), charal prieto (*Menidia attenuatum*), acúmara (*Algansea lacustris*), tiro (*Goodea atri-pinnis*), chegua (*Allophorus robustus*) y chorumo (*Allotoca diazi*)²¹. Estas especies vienen de diferentes familias que lograron colonizar el centro del país en diferentes épocas geológicas lo que hace de su diversidad íctica²² todavía más interesante²³.

La introducción de especies de peces en lagos mexicanos para la acuicultura ha sido una práctica muy común. La introducción de especies exóticas busca aumentar la cantidad de proteína para la gente de escasos recursos en zonas ribereñas a los lagos²⁴. Se generaron múltiples centros de acuicultura que se dedicaban a producir especies como la carpa que serían distribuidas en múltiples cuerpos de agua. Esta política produjo un centro de reproducción de especies de valor comercial en las riberas del lago de Pátzcuaro²⁵.

²¹ Orbe-Mendoza *et al.*, 2002

²² Íctica: hace referencia a las especies de peces presentes en un lugar. Peces de Aguas Continentales. www2.udec.cl/~lpalma/continenta.htm/

²³ Darío y Domínguez, 2004; Pérez-Rodríguez *et al.*, 2009

²⁴ Minns y Cooley, 1999

²⁵ Lara, 1980; Orbe-Mendoza *et al.*, 2002



Fig. 10| Fotografía de un Acocil (*Cambarellus patzcuarensis*)



Fig. 10| Fotografía de Pescado Blanco (*Menidia estor*)



Fig. 10| Fotografía de Acúmara (*Algansea lacustris*),



Fig. 10| Fotografía de Achoque (*Ambystoma dumerilii*)

La introducción de especies exóticas es la segunda causa más importante para la pérdida de la biodiversidad a nivel mundial. La promoción de acuicultura en México, llevó a la introducción de muchas Las especies exóticas en el lago de Pátzcuaro, Michoacán, México²⁶.

En el lago de Pátzcuaro, la carpa (*Cyprinus carpio*) y la tilapia (*Oreochromis aureus*) son las especies exóticas que poseen una mayor abundancia y se encuentran en competencia con las especies nativas.

Las especies nativas presentan diferentes nichos tróficos, por lo que aparentemente no compiten por alimento. Sin embargo, cada una de las especies nativas comparte recursos alimenticios con al menos una especie exótica, lo que sugiere competencia alimenticia.

Es importante entender esta relación entre las especies que actualmente habitan el lago puesto que son una causa importante de su decadencia.

²⁶ Luis Zambrano, Fernando Córdova Tapia, Juan Pablo Ramírez Herrejón, Valentín Mar Silva, Laura Bustamante, Teodiceldo Camargo y Eduardo Bustamante. Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto de Biología zambrano@ibiologia.unam.mx



ANÁLISIS DE DETERMINANTES URBANAS

El área de inserción del proyecto tiene características urbanas que le dan una “personalidad” al terreno. En este capítulo analizaremos estas particularidades para entender cómo se desenvuelve con la ciudad.

Equipamiento Urbano

En la zona donde se encuentra localizado el terreno para el proyecto podemos encontrar todo tipo de mobiliario urbano que permite a la población realizar actividades complementarias a las de habitación y trabajo, les proporcionan servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.

En un radio de 100 metros encontramos escuelas primarias y preparatorias; a una distancia máxima de 1,500 m se encuentra 1 súper-mercado, así como farmacias y tiendas de conveniencia, una gasolinera y el muelle número 1 del lago de Pátzcuaro.

Sin embargo, existe equipamiento urbano relevante para el desarrollo de este proyecto, en el siguiente mapa se localizan los centros de Investigación y Educación más cercanos, con los cuales se podría generar una relación académica.



Centro de Investigación y Educación sobre el Achoque

CRIP: Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera de Pátzcuaro

CREFAL: Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe.

Fig. 14 | Mapa de localización de centros de investigación y educación cercanos. PJTM



Fig. 15| Mapa de delimitación de área de estudio. PJTM

El terreno donde se propone la ubicación del Centro de Investigación se encuentra en la calle de Las Américas, entre la calle El Sauz y la carretera Morelia-Chupícuaro.

La calle de Las Américas es una vialidad principal y sobre ella se distribuyen los servicios de agua potable, alcantarillado y drenaje sanitario, energía eléctrica, telecomunicaciones y alumbrado público; así mismo, la carretera Morelia- Chupícuaro, siendo una vialidad regional, conduce y distribuye los servicios mencionados anteriormente.

La calle de El Sauz, vialidad secundaria, cuenta con los servicios de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, telecomunicaciones y tiene deficiencia en alumbrado público.



Fig. 16| Fotografía del terreno posterior al propuesto para el Centro de Investigación. PJTM.



Fig. 17| Fotografía del terreno aledaño al propuesto para el proyecto. PJTM.



Fig. 18| Fotografía de la servidumbre de paso adyacente al terreno PJTM.



Fig. 19| Fotografía de la servidumbre de paso adyacente al terreno. PJTM.

Problemática Urbana Vinculada con el Proyecto

En el desarrollo del proyecto y con las visitas que se hicieron al terreno, se logró percibir la escasez de áreas verdes, parques públicos, o espacios de convivencia vecinal. El lugar más cercano de esparcimiento, donde se propician este tipo de encuentros, es el muelle número 1, ubicado a media cuadra del terreno propuesto para este proyecto. Entre las atracciones de éste, encontramos puestos de alimentos, bebidas, dulces y artesanías; y por supuesto el muelle, de donde parten embarcaciones hacia las diferentes islas del Lago.

Otra problemática que se encontró es la existencia de algunas calles que aún son de terracería, lo que dificulta el acceso vehicular a algunas viviendas.

Un aspecto que es necesario cubrir de manera alterna en el proyecto es el estacionamiento. Esta necesidad no se podrá cubrir dentro del edificio, puesto que son muy pocos metros cuadrados de construcción. Sin embargo, a solo 50m del terreno se encuentra un estacionamiento público que podría satisfacer ese aspecto.

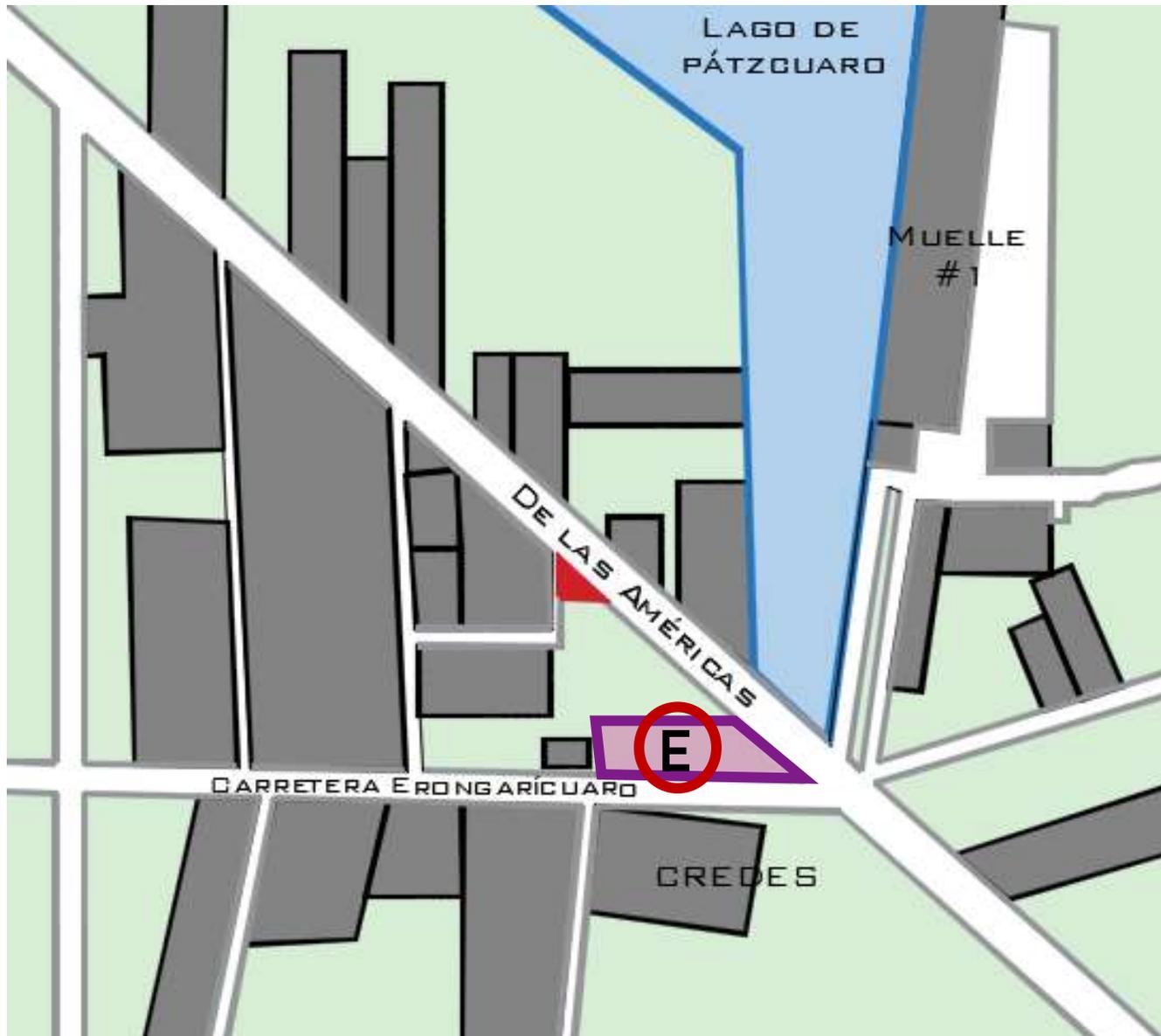


Fig. 21| Diagrama de cercanía de estacionamiento público. PJTM.



ANÁLISIS DE DETERMINANTES ARQUITECTÓNICOS

En este apartado se hará la revisión de aquellos edificios que cuentan con características semejantes al tema. Con el objetivo de analizar, sintetizar y comparar las partes que componen los ejemplos seleccionados, así como generar el programa arquitectónico y reflexionar los objetivos de diseño de los ejemplos.

Análisis de Sistemas Arquitectónicos Análogos (Cuantitativo – Cualitativo)

Para lograr tener una idea más clara de lo que necesita tener el proyecto, tanto cualitativa como cuantitativamente, es necesario analizar diferentes casos que resulten similares al tema, para ver cómo se han resuelto espacios de acuerdo a las necesidades específicas de cada proyecto.

De esta manera podremos entender con analogías, cómo solucionar desde el programa hasta los espacios y las relaciones entre ellos.

Como primer referente se encuentra el convento de la orden de monjas Dominicanas del Sagrado corazón de Jesús, antes mencionado. Si bien, este cultivo ha sido adaptado a las condiciones arquitectónicas de dos cuartos en el convento, es el espacio donde mejor ha proliferado el cultivo.

Distribución de agua



Poca iluminación en área
de peceras

Iluminación y ventilación cenital



Almacenamiento vertical

Muros de 30 cm de espesor

En las imágenes anteriores podemos apreciar que la iluminación de los espacios es poca, alcanza aproximadamente 250 luxes en la hora con mayor incidencia solar del día. Así mismo se utiliza una iluminación natural para el área de peceras, añadiendo únicamente una lámpara en el área de análisis.

En cuanto a la ventilación, se manejan techos altos con domos cenitales que permiten la evaporación y así disminuyen los niveles de humedad al interior.

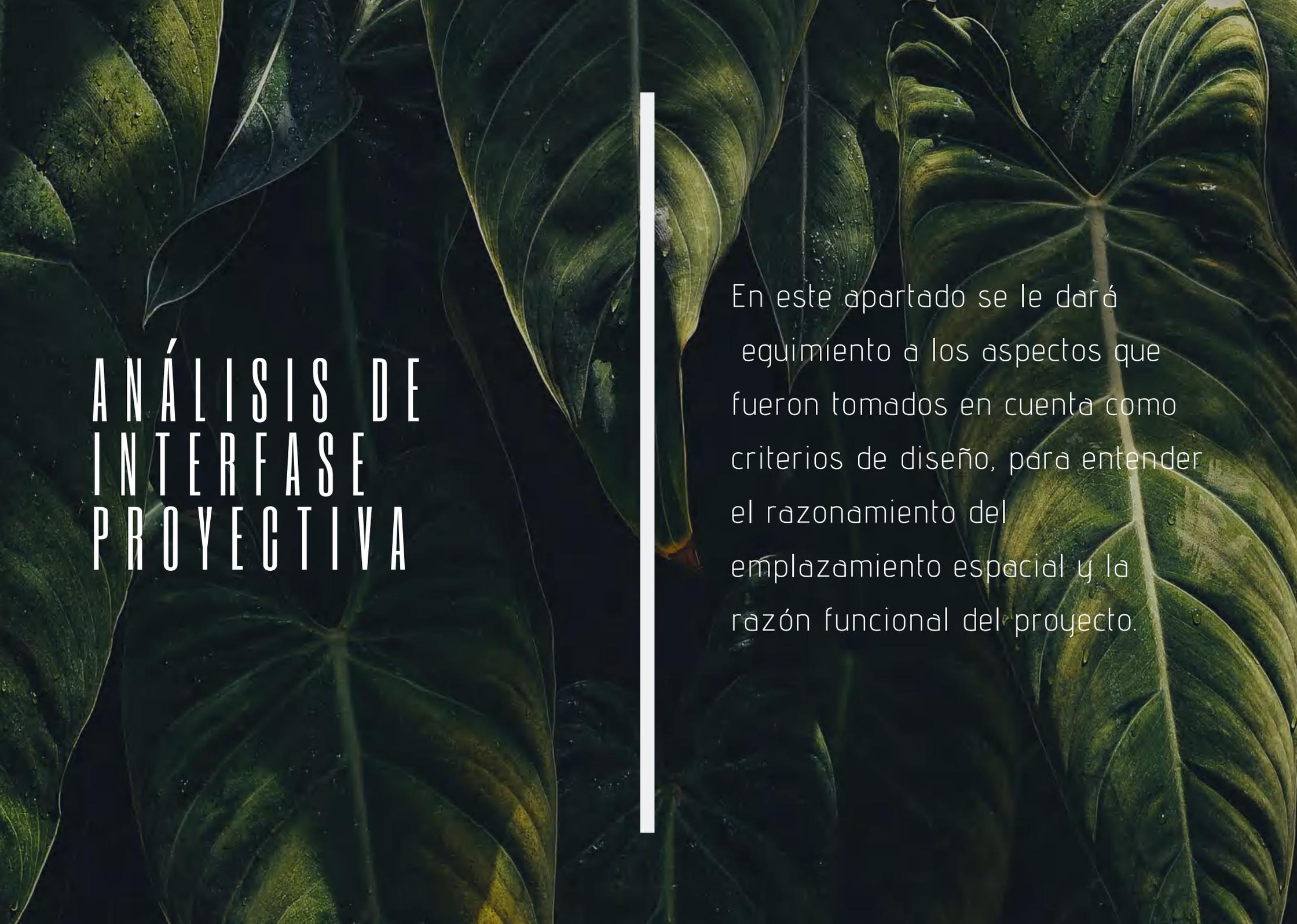
La temperatura al interior de estos espacios oscila entre los 17° y 20°C, lo cual favorece al Anfibio, siendo estas las temperaturas recomendadas para su cuidado en cautiverio.²⁷

La distribución de agua en este proyecto es un aspecto importante, si observamos las imágenes anteriores podremos notar que se distribuye en una línea general y usando mangueras de acuario unidas a esta red se hace el llenado de las peceras. Esto hace la distribución de agua más eficiente.

Todas estas características han favorecido en el desarrollo de la labor de manejo en cautiverio del anfibio. Permitiéndole a este reproducirse y crecer de manera saludable bajo los requerimientos de su especie.

Es por esto que se tomarán en consideración las características de iluminación, ventilación y temperatura de este cultivo, para procurar la misma eficiencia productiva en el nuevo cultivo en el Centro de Investigación.

²⁷ Mena González, Horacio y Servín Zamora, Erika "Manual básico para el cuidado en cautiverio del axolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*) Gaceta de restauración ecológica del laboratorio de Biología de la UNAM. Primera edición, 10 de febrero de 2014.



ANÁLISIS DE INTERFASE PROYECTIVA

En este apartado se le dará equimiento a los aspectos que fueron tomados en cuenta como criterios de diseño, para entender el razonamiento del emplazamiento espacial y la razón funcional del proyecto.

Proceso de diseño



ESTRATEGIAS

- 1 Mantener una iluminación no mayor a los **250 luxes**
- 2 Evitar rangos por encima de los **20° c de temperatura interior**
- 3 Uso de **la acuicultura** (educar, investigar, concientizar y recuperar)
- 4 Uso de **Materiales "simples"** y de **bajo costo y poco mantenimiento** para el diseño.

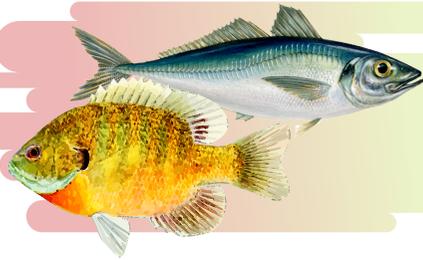
The background of the image is a dense, dark green forest of large, heart-shaped leaves, possibly Philodendron or similar tropical plants. The leaves are layered, with some in sharp focus and others blurred in the background, creating a sense of depth. The lighting is dramatic, highlighting the veins of the leaves and creating a rich, textured appearance. The overall color palette is dominated by various shades of green, from deep forest green to a slightly lighter, more vibrant green where the leaves catch the light.

MÉTODO I ACUICULTURA

A c u i c u l t u r a

Actividades, técnicas y conocimientos de crianza

Animal



Vegetal



Alimentación



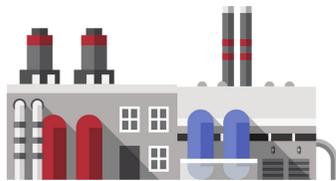
Materia prima



Repoblación



Ornamento



Industria

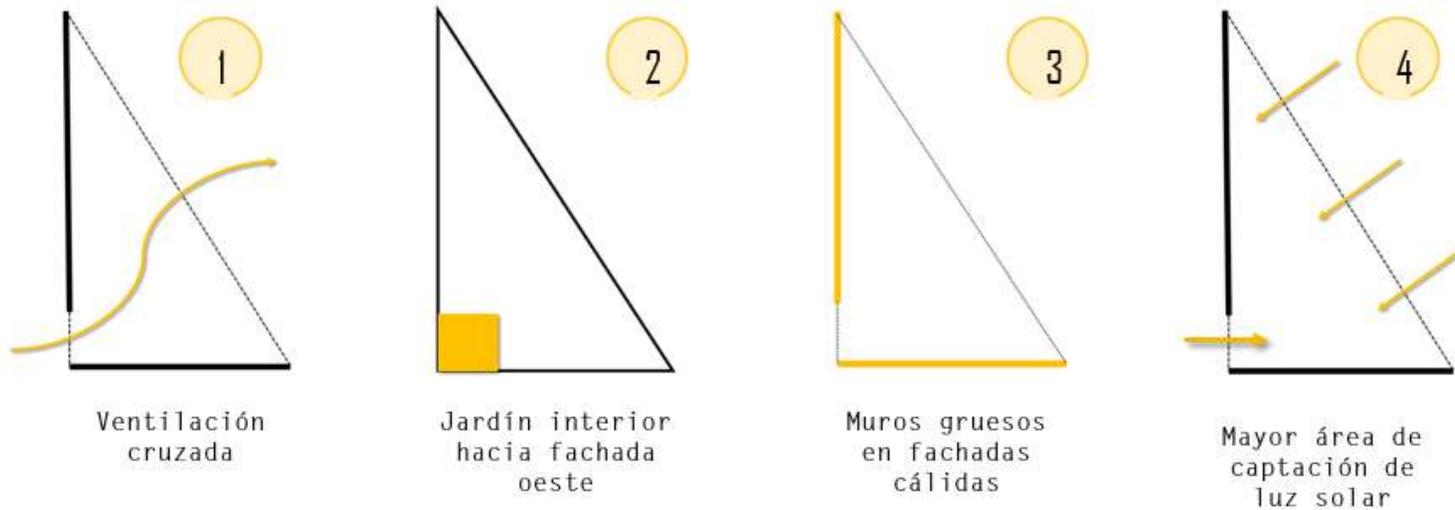


Medicina

Agua Dulce
o
Agua Salada

Criterios Espacio-Ambientales

En base a las características del terreno y siguiendo la línea de estrategias puntuadas anteriormente sobre el caso del cultivo en el convento, se hizo un análisis de sitio con el programa *climate consultant*, con el cual se llegó a las siguientes estrategias pasivas de diseño para lograr un espacio confortable térmica y lumínicamente hablando.



Estrategias pasivas obtenidas de análisis con Climate Consultant

Principios constructivos

Para el sistema constructivo de este edificio se propone el uso de losas de entrepiso reticulares con casetones de .40*.40*.25cm, nervaduras triangulares armadas con varillas de 3/8" y estribos de alambón de 1/4" sostenidas por columnas de concreto armado .30*.60 cm. Para la cimentación se propone un cajón de cimentación que servirá como cisterna de agua de lluvia y dará el espacio necesario para los sistemas de tratamiento de agua.

U s u a r i o s



Trabajadores



Científicos



Visitantes



Achoque



Recepcionista 1
Intendente 1
Tallerista 3

Residente 1

Auxiliares 2-3

Estudiantes

Locales

Turistas

Grupos de 20- 25 personas

Huevos
250

90%

Eclosión
225

50%- 60%

Adultos
135



Trabajadores

Recepcionista

- Teléfono
- Escritorio
- Archivero
- Silla

Intendente

- Material de limpieza

Tallerista

- Archivero
- Librero
- Proyector
- Material didáctico

- 
- Recepción
 - Séptico
 - Área de Exposición
 - Área de usos múltiples

ESPACIOS



Científicos

Residente

- Silla
- Escritorio
- Computadora
- Archivero
- Librero
- Mesa y material de análisis

Asistente

- Escritorio
- Laptop
- Mesa y material de análisis



- Laboratorio
- Baños

ESPACIOS



Visitantes

Estudiantes

- Infografías
- Sillas de espera

Locales

- Infografías
- Sillas de espera

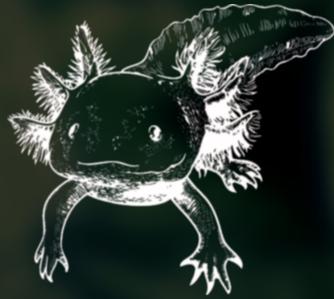
Turistas

- Infografías
- Sillas de espera



- Área de venta
- Baños
- Área de exposición
- Recepción

ESPACIOS



Achoque

Huevos
250

Eclosión
225

Adultos
135

- Estanques 2

Peceras 23 con 6
achokes c/u

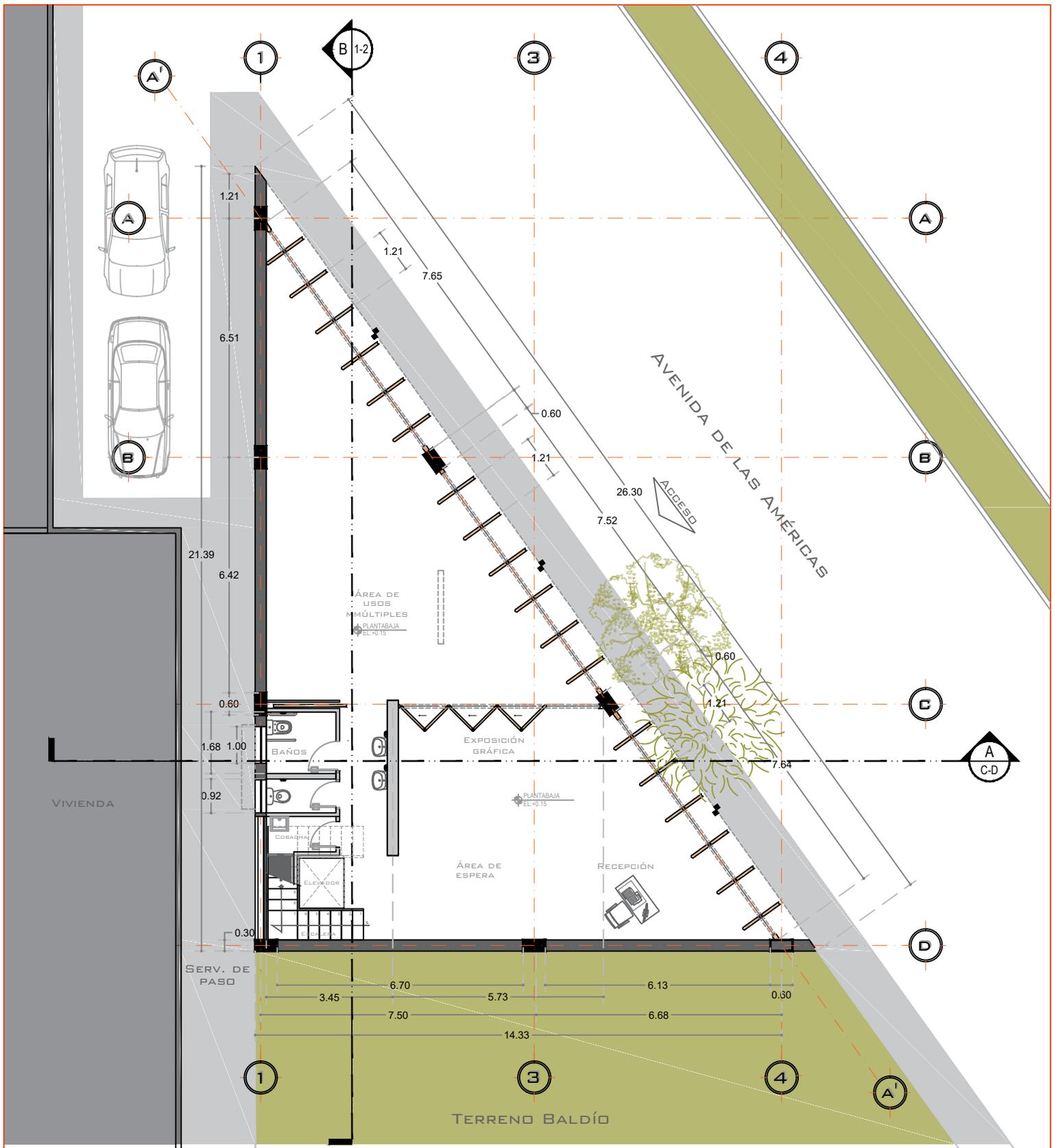


- Área de exposición
- Laboratorio
- Área de talleres

ESPACIOS



PROYECTO
ARQUITECTÓNICO



PLANTA BAJA Esc. 1:150

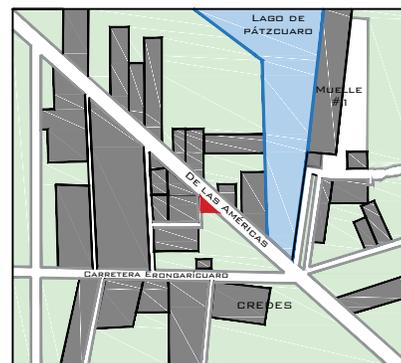
PROYECTO:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN
SOBRE EL ACHOQUE EN PÁTZCUARO
MICHOACÁN

PROYECTÓ:
PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO

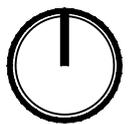
SECCIÓN: 01
GRUPO: 02

MATRÍCULA: 175741H

NOTAS:
-LAS COTAS ESTÁN EN METROS
-LOS NIVELES DADOS ESTÁN EN METROS
-LAS ACOTACIONES RIGEN EL DIBUJO
-SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA

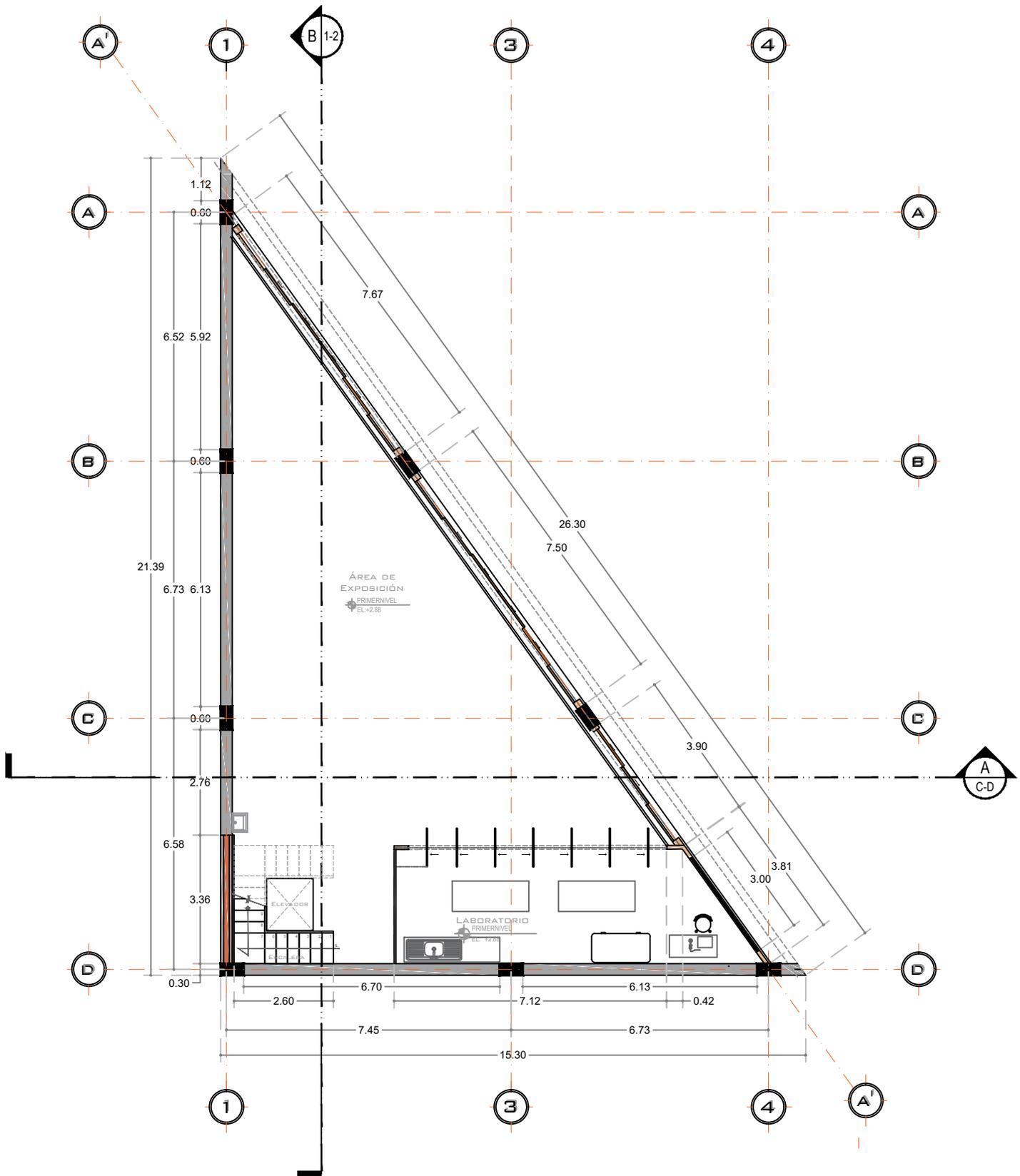


PÁTZCUARO, MICHOACÁN.



01-A

PLANO
ARQUITECTÓNICO



PRIMER NIVEL Esc. 1:150

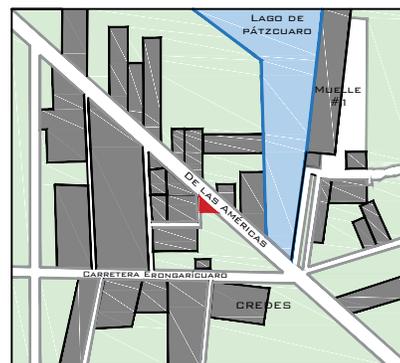
PROYECTO:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN
SOBRE EL ACHOQUE EN PÁTZCUARO
MICHOCÁN

PROYECTÓ:
PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO

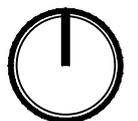
SECCIÓN: 01
GRUPO: 02

MATRÍCULA: 175741H

NOTAS:
-LAS COTAS ESTÁN EN METROS
-LOS NIVELES DADOS ESTÁN EN METROS
-LAS ACOTACIONES RIGEN EL DIBUJO
-SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA

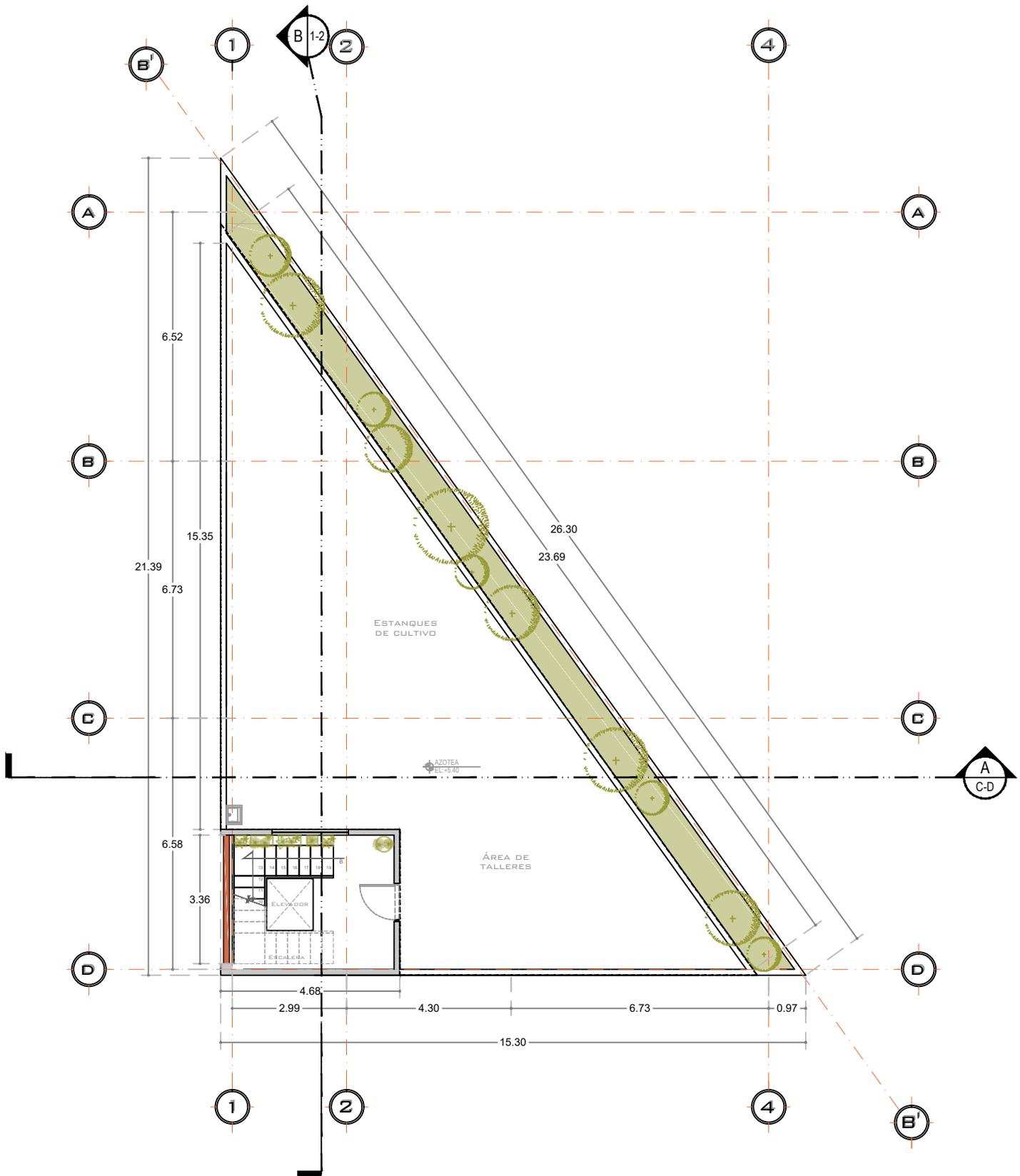


PÁTZCUARO, MICHOCÁN.



02-A

PLANO
ARQUITECTÓNICO



PLANTA DE AZOTEA Esc. 1:150

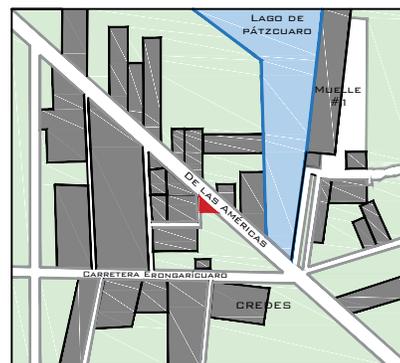
PROYECTO:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN
SOBRE EL ACHOQUE EN PÁTZCUARO,
MICHOACÁN

PROYECTÓ:
PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO

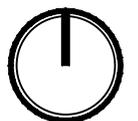
SECCIÓN: 01
GRUPO: 02

MATRÍCULA: 175741H

- NOTAS:
- LAS COTAS ESTÁN EN METROS
 - LOS NIVELES DADOS ESTÁN EN METROS
 - LAS ACOTACIONES RIGEN EL DIBUJO
 - SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA

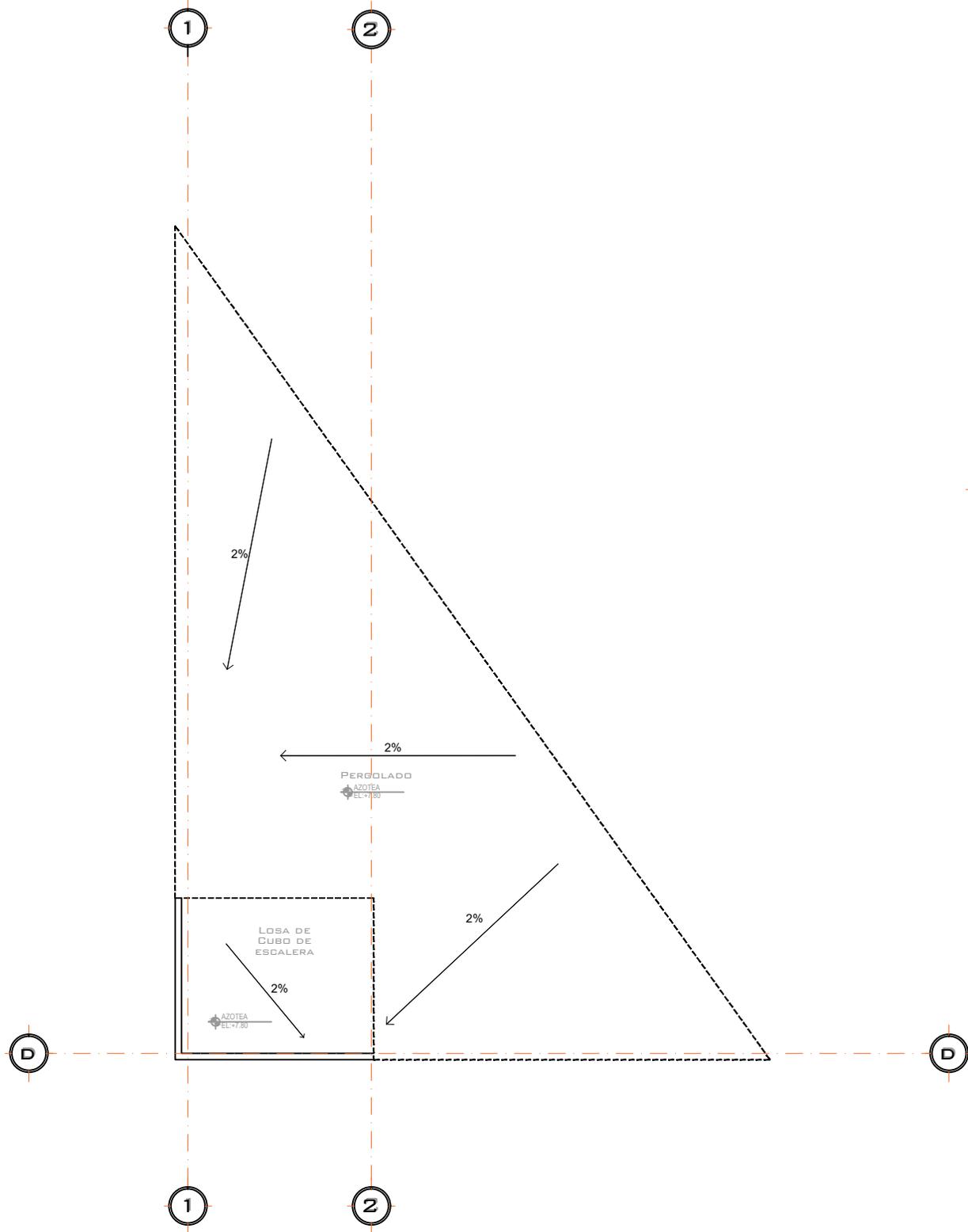


PÁTZCUARO, MICHOACÁN.



03-A

PLANO
ARQUITECTÓNICO



TECHUMBRE AZOTEA Esc. 1:150

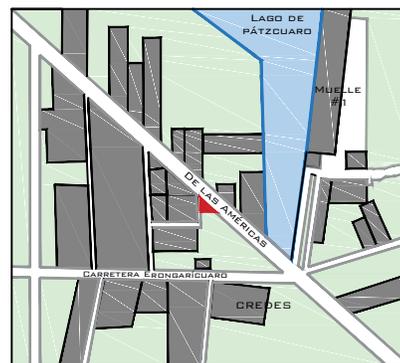
PROYECTO:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN
SOBRE EL ACHOQUE EN PÁTZCUARO,
MICHOCÁN

PROYECTÓ:
PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO

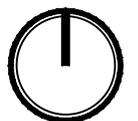
SECCIÓN: 01
GRUPO: 02

MATRÍCULA: 175741H

NOTAS:
-LAS COTAS ESTÁN EN METROS
-LOS NIVELES DADOS ESTÁN EN METROS
-LAS ACOTACIONES RIGEN EL DIBUJO
-SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA



PÁTZCUARO, MICHOCÁN.



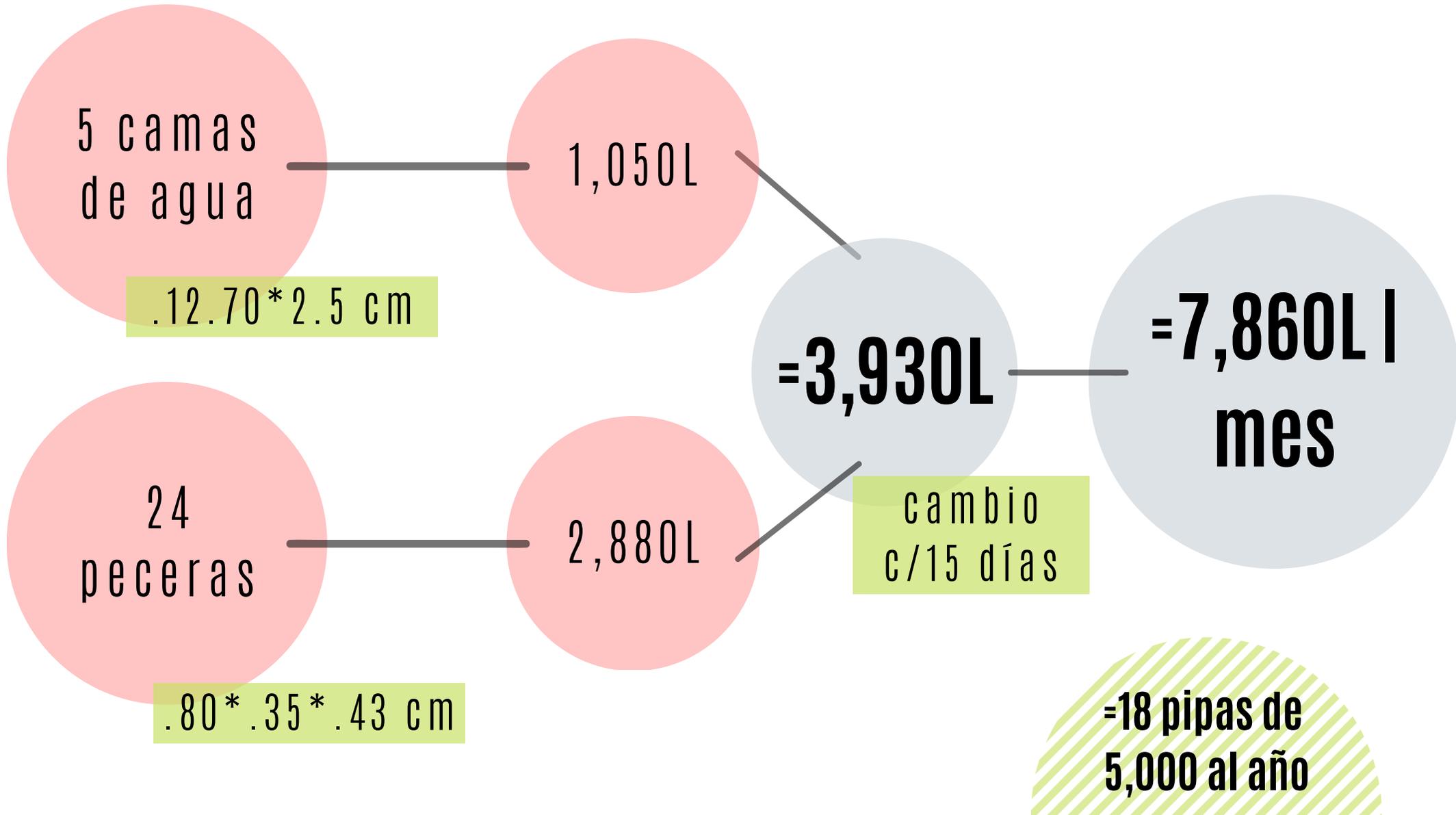
04-A

PLANO
ARQUITECTÓNICO



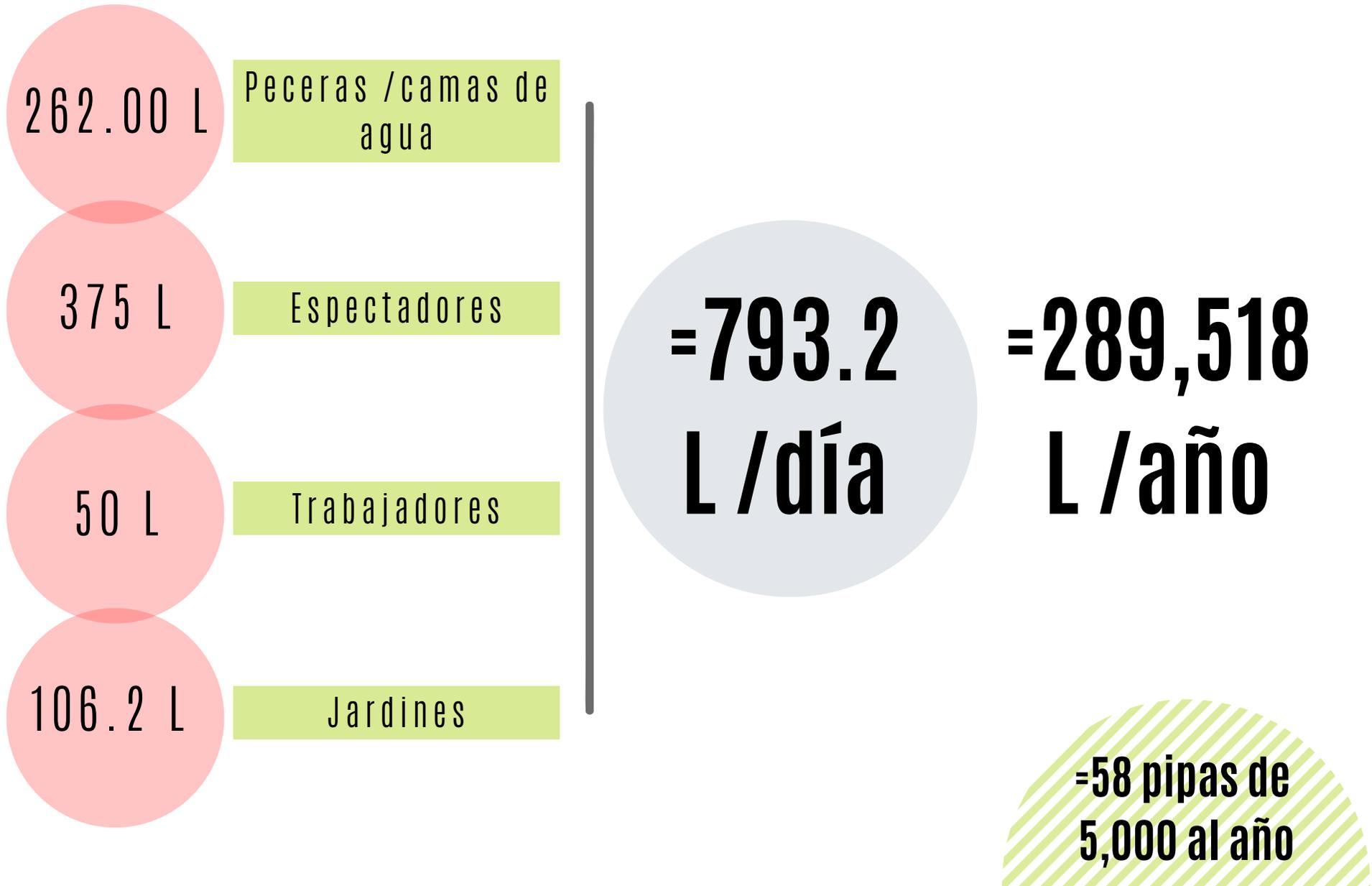
PROYECTO
CONSTRUCTIVO

Gasto de agua en peceras y camas de agua



Gasto de agua en el edificio

* Cantidades en Litros por día



Cosecha de agua pluvial

* Anual

117.42
m²

Superficie de
captación

*

1040mm
/año

Media anual de
lluvia

*

0.9

Factor de
escorrentía

=
109,905.12
mm * m² / año

ó

=
301.10
mm * m² / día

=22 pipas de
5,000 al año

Capacidad de la cisterna

* En base a un promedio entre gasto y cosecha

$$\frac{\text{Gasto anual} \quad \text{Cosecha anual}}{2}$$
$$\frac{289,518 \text{ L} + 109,905 \text{ L}}{2}$$

$$= 199,711.56 \text{ L}$$

*

$$\frac{\text{Factor de promedio de lluvias al año}}{\text{Días del año}}$$
$$\frac{11.5 \text{ días}}{365 \text{ días}}$$

$$= 0.03$$

Capacidad de la cisterna en L

= 6,292.28 L

Dimensiones de la cisterna

Capacidad de la cisterna

Altura propuesta para la cisterna

Dimensiones de la cisterna

$$\frac{6,292.28L}{2.5m} = \frac{2,516.91}{1,000} = 2.51$$

Raíz de 2.51 = 1.58m

= 1.6m * 1.6m * 2.5m



01-A1

PLANO ALBAÑILERÍA



PÁTZCUARO, MICHOACÁN.

PROYECTO:

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE EL ACHOQUE EN PÁTZCUARO, MICHOACÁN

PROYECTÓ:

PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO

SECCIÓN: 01

GRUPO: 02

MATRÍCULA:

175741H

Esc. 1:150

NOTAS:

-LAS COTAS ESTÁN EN METROS

-LOS NIVELES DADOS

ESTÁN EN METROS

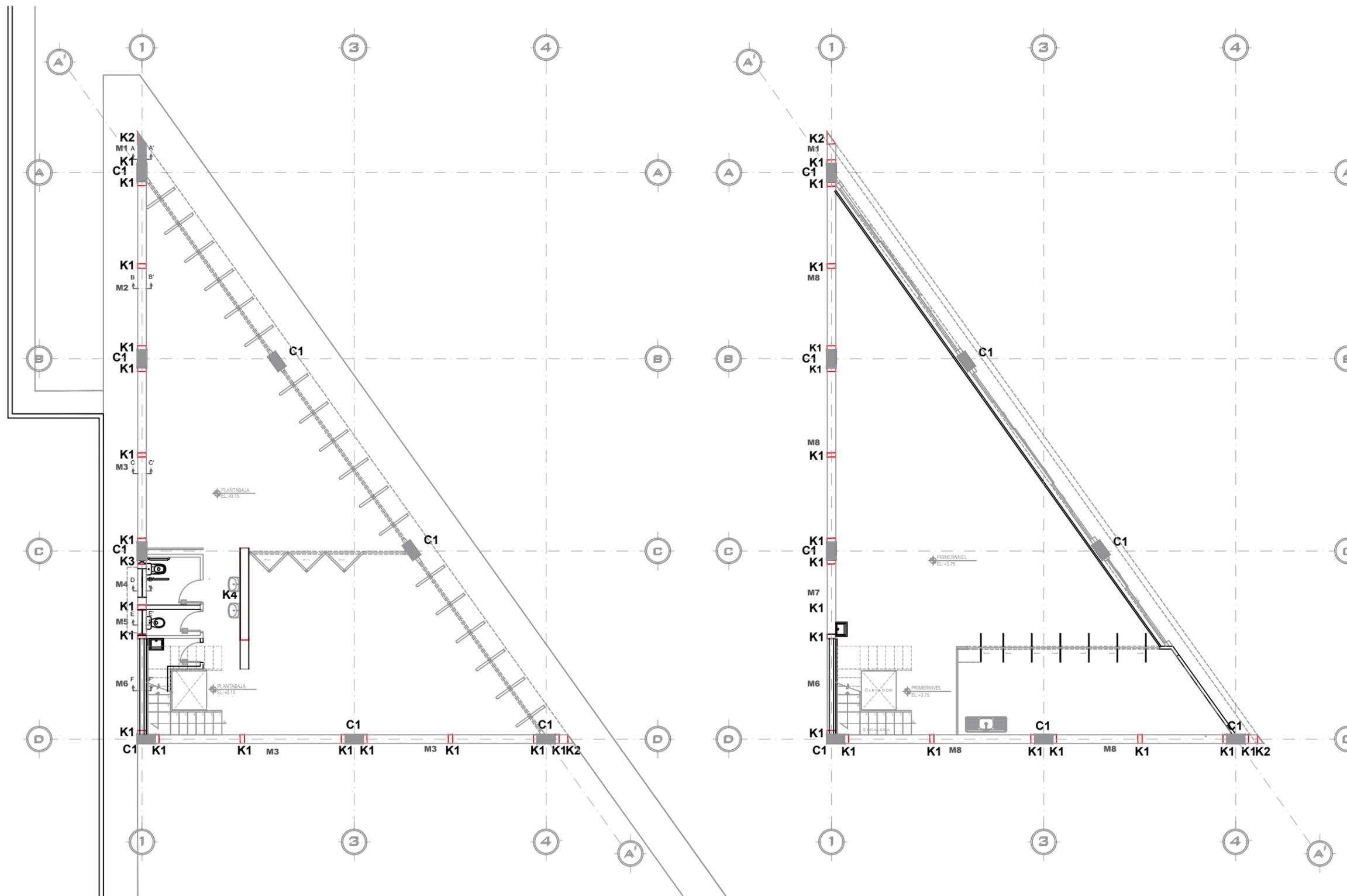
-LAS ACOTACIONES

RIGEN EL DIBUJO

-SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA

SIMBOLOGÍA

-  CASTILLO DE CONFINAMIENTO 0.15X0.15X2.40M
-  CASTILLO DE CONFINAMIENTO 0.15X0.15X1.00M
-  CASTILLO DE MARCO 0.15X0.30X1.90M
-  CASTILLO DE MARCO 0.15X0.30
-  CASTILLO DE CONFINAMIENTO
- K1** TIPO DE CASTILLO
- M2** TIPO DE MURO
- C1** COLUMNA
-  CORTE DE MURO



PLANTA BAJA

PRIMER NIVEL



02-A1

PLANO ALBAÑILERÍA



PÁTZCUARO, MICHOACÁN.

PROYECTO:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE EL ACHOQUE EN PÁTZCUARO, MICHOACÁN

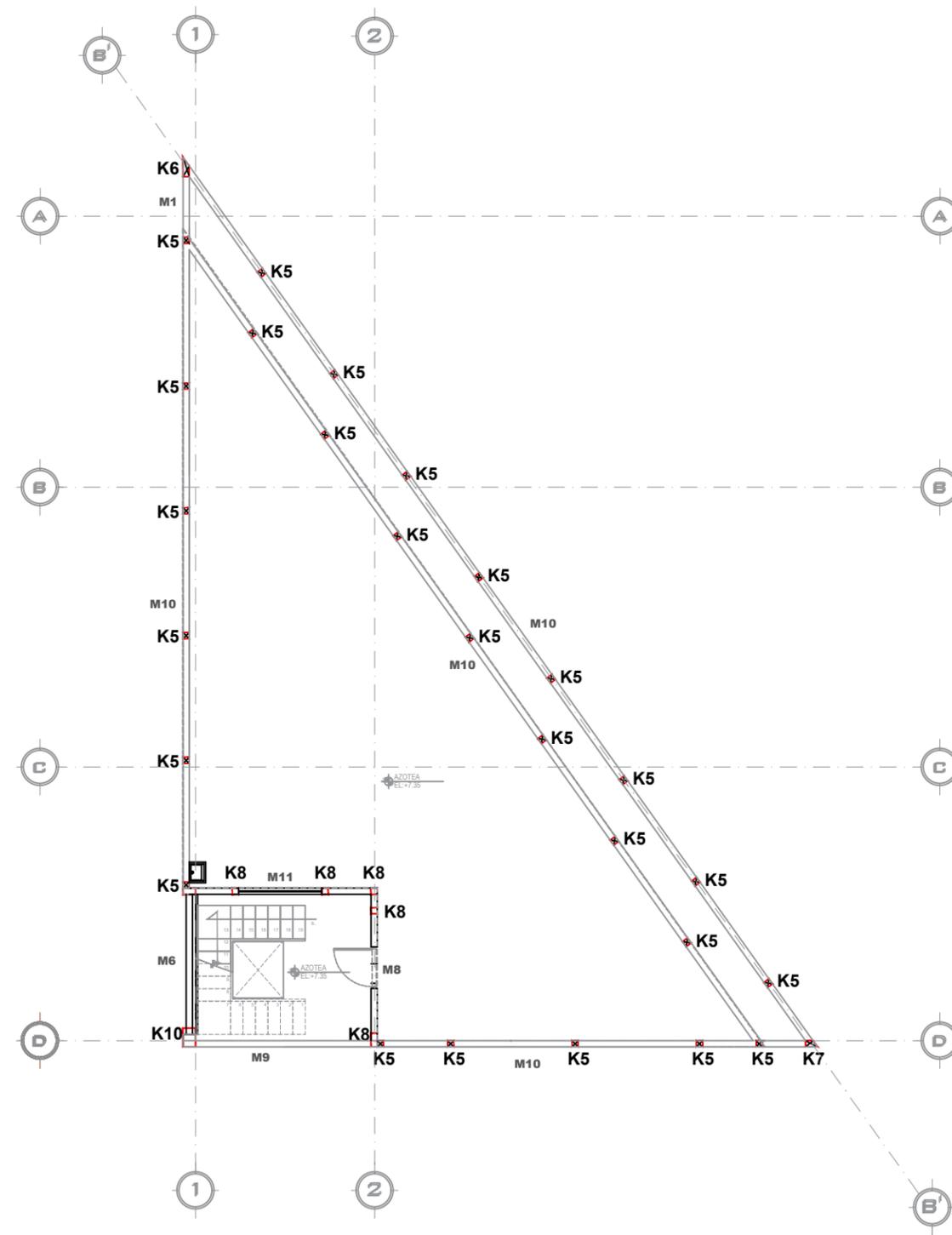
PROYECTÓ:
PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO
SECCIÓN: 01
GRUPO: 02
MATRÍCULA:
175741H

Esc. 1:150

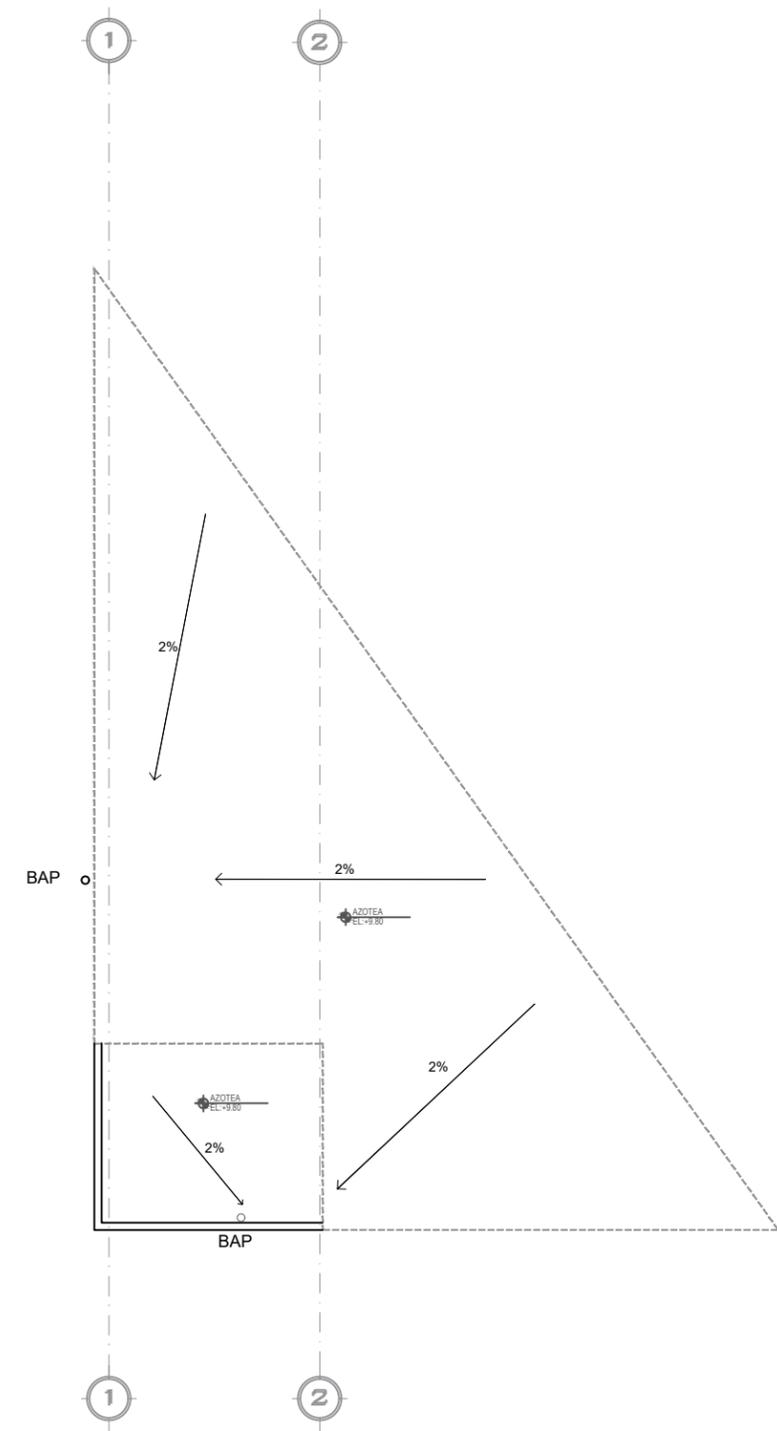
NOTAS:
-LAS COTAS ESTÁN EN METROS
-LOS NIVELES DADOS ESTÁN EN METROS
-LAS ACOTACIONES RIGEN EL DIBUJO
-SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA

SIMBOLOGÍA

- CASTILLO DE CONFINAMIENTO 0.15X0.15X2.40M
- CASTILLO DE MARCO 0.15X0.15X1.00M
- CASTILLO DE MARCO 0.15X0.30X1.90M
- CASTILLO DE MARCO 0.15X0.30
- CASTILLO DE CONFINAMIENTO
- K1** TIPO DE CASTILLO
- M2** TIPO DE MURO
- C1** COLUMNA
- CORTE DE MURO



PLANTA DE AZOTEA



TECHUMBRE DE AZOTEA



03-A1

PLANO ALBAÑILERÍA



PÁTZCUARO, MICHOACÁN.

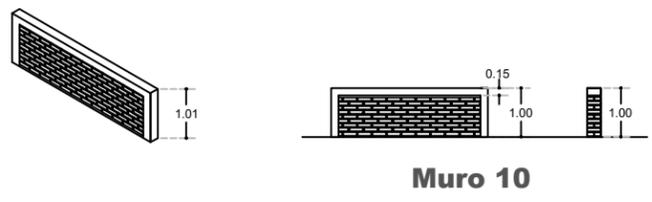
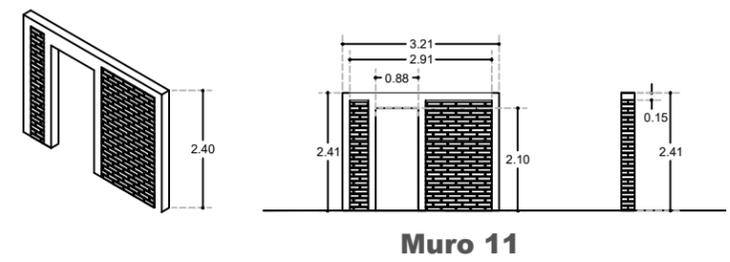
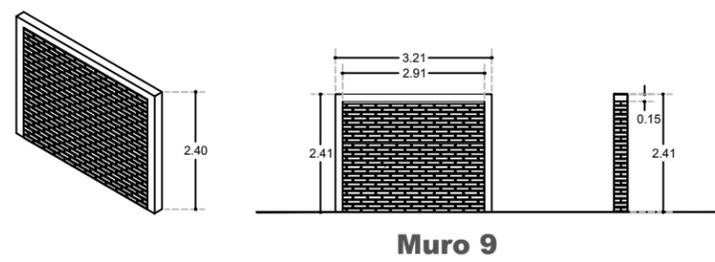
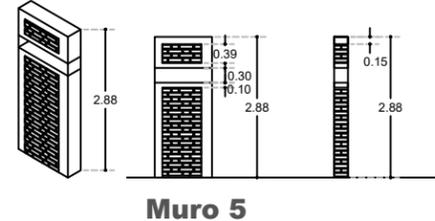
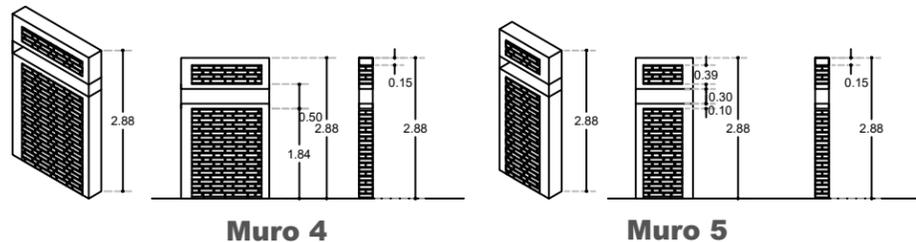
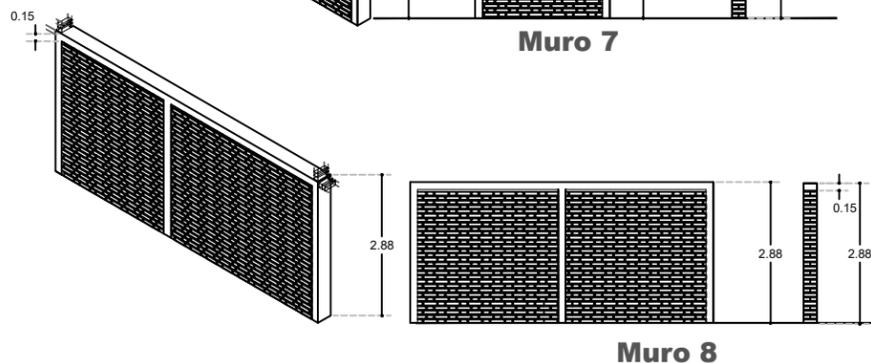
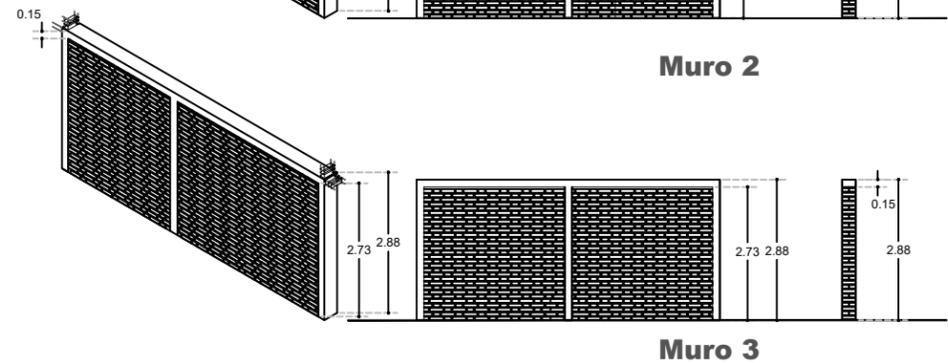
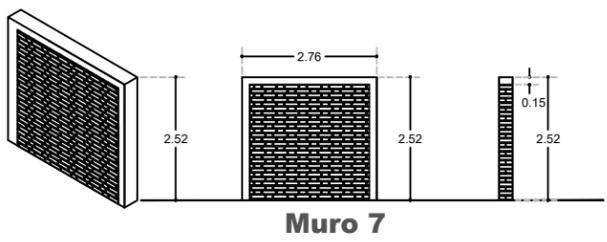
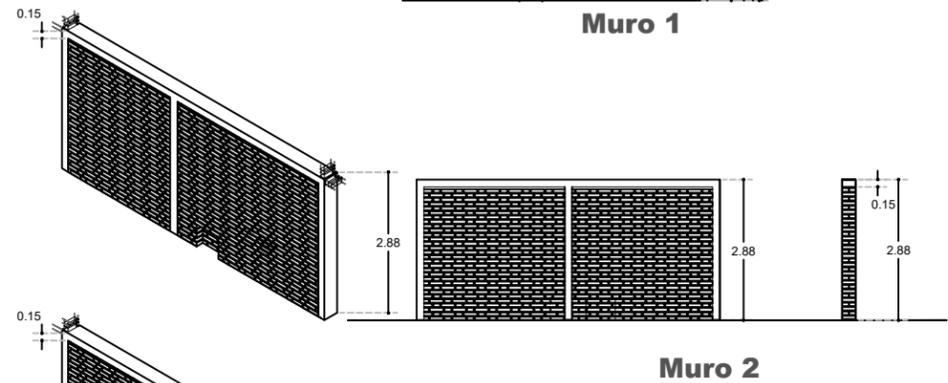
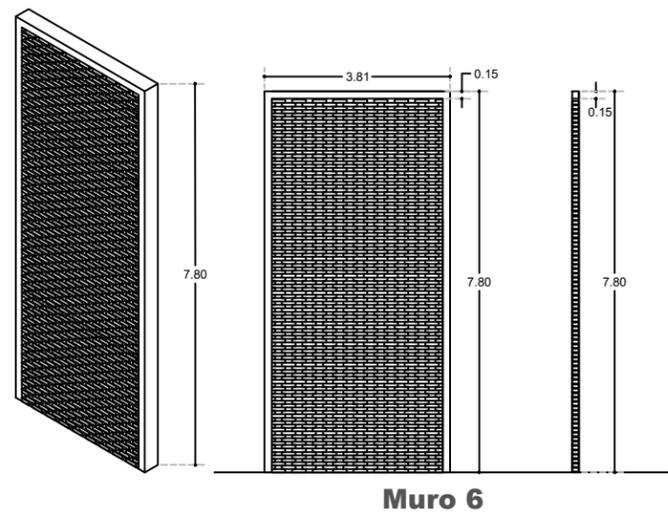
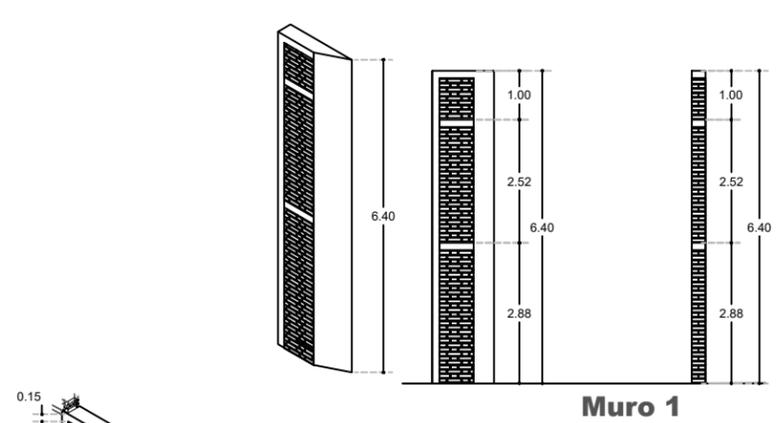
PROYECTO:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE EL ACHOQUE EN PÁTZCUARO, MICHOACÁN

PROYECTÓ:
PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO
SECCIÓN: 01
GRUPO: 02
MATRÍCULA:
175741H

Esc. 1:150

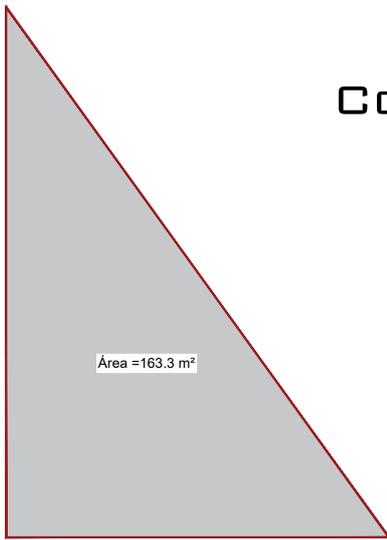
NOTAS:
-LAS COTAS ESTÁN EN METROS
-LOS NIVELES DADOS ESTÁN EN METROS
-LAS ACOTACIONES RIGEN EL DIBUJO
-SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA

TIPOS DE MURO		
Muro	Altura (m)	Material
M1	6.40	Muro de tabique rojo recocado. Aparejo a soga y tizón.
M2	2.88	Muro de tabique rojo recocado. Aparejo a soga y tizón
M3	2.88	Muro de tabique rojo recocado. Aparejo a soga y tizón
M4	2.88	Muro de tabique rojo recocado. Aparejo a soga y tizón
M5	2.88	Muro de tabique rojo recocado. Aparejo a soga y tizón
M6	7.80	Celocía de tabique rojo recocado extruido.
M7	2.52	Muro de tabique rojo recocado. Aparejo a soga y tizón
M8	2.88	Muro de tabique rojo recocado. Aparejo a soga y tizón
M9	2.40	Muro de tabique rojo recocado colocado a Hilo.
M10	1.00	Muro de tabique rojo recocado colocado a Hilo.
M11	2.40	Muro de tabique rojo recocado colocado a Hilo.



COSTO PARAMÉTRICO DEL PROYECTO

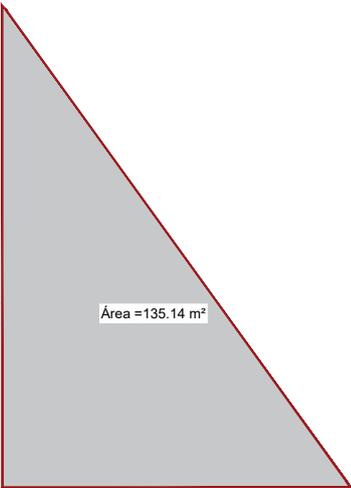
1 CÁLCULO DE COSTO DIRECTO



Planta Baja

Costo total por m ² de construcción para un Edificio de oficinas de interés medio de 1200m ² de 4 niveles a Octubre de 2018	Costo indirecto + Utilidad + Licencias = 28%	Costo directo de CMIC por m ² de construcción a octubre de 2018
\$ 11,249.00	\$ 3,149.72	\$ 8,099.28

2 AUMENTO DE PORCENTAJE DE INFLACIÓN ACTUAL



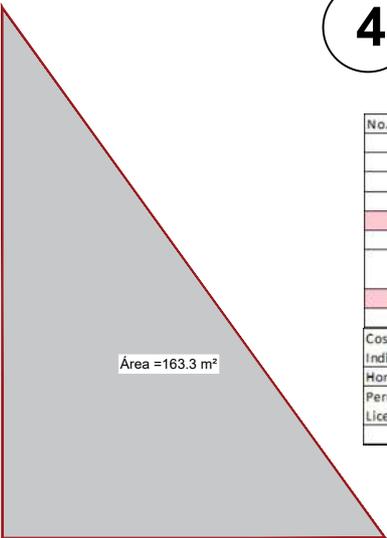
Planta Alta

Edificio de Referencia	Costo directo de CMIC a octubre de 2018	Banco Nacional de México		Precio por m ² de construcción 2019
Edificio de oficinas de interés medio de 4 niveles. Sin	\$	% Inflación 2019 = 6.27 (1/6.27)	% en \$	
	\$ 8,099.28	0.0627	\$ 507.82	\$ 8,607.10

3 COSTO DIRECTO POR M² CONSTRUCCIÓN

Proyecto	Plantas	m ²	Costo directo de construcción
	Planta Baja	163.3	
	Planta Alta	135.2	
	Planta de Azotea	163.3	
	Total de m ² de construcción	461.8	\$ 3,974,761.02

4 COSTO POR PARTIDAS



Planta de Azotea

No.	Partida	Importe a costo d	% del CD	1/%	Costo Directo por m ²	PU por m ² + Cl + H + T
1	CIMENTACIÓN	\$ 404,630.67	10.18	0.102	\$ 876.20	\$ 413.57 \$ 1,289.77
2	ESTRUCTURA	\$ 1,297,759.47	32.65	0.327	\$ 2,810.22	\$ 1,326.42 \$ 4,136.64
3	FACHADAS Y TECHADOS	\$ 238,883.14	6.01	0.060	\$ 517.29	\$ 244.16 \$ 761.45
4	ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	\$ 1,254,434.58	31.56	0.316	\$ 2,716.40	\$ 1,282.14 \$ 3,998.54
5	OBRAS EXTERIORES	\$ -	0	0.000	\$ -	\$ - \$ -
6	INST. HIDRÁULICAS Y SANITARIAS	\$ 273,066.08	6.87	0.069	\$ 591.31	\$ 279.10 \$ 870.41
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 505,987.08	12.73	0.127	\$ 1,095.68	\$ 517.16 \$ 1,612.85
8	INSTALACIONES ESPECIALES	\$ -	0	0.000	\$ -	\$ - \$ -
		\$ 3,974,761.02	100	1.000	\$ 8,607.10	\$ 12,669.66
Costo Indirecto	28.00%	0.28				
Honorarios	10.24%	0.1024				
Permisos y Licencias	8.96%	0.0896				
		0.472				

NOTAS:

- LAS COTAS ESTÁN EN METROS
- LOS NIVELES DADOS ESTÁN EN METROS
- LAS ACOTACIONES RIGEN EL DIBUJO
- SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA

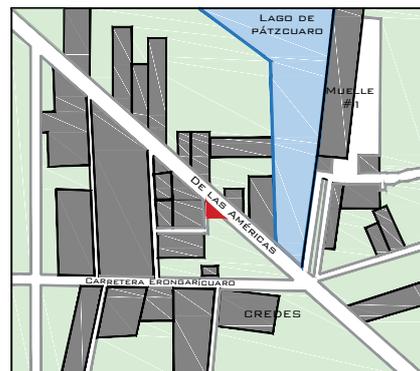
Esc. 1:150

PROYECTO:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN DEL AHOQUE EN PÁTZCUARO MICHOACÁN

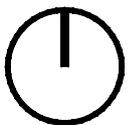
PROYECTÓ:
PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO

SECCIÓN: 01
GRUPO: 02

MATRÍCULA: 175741H

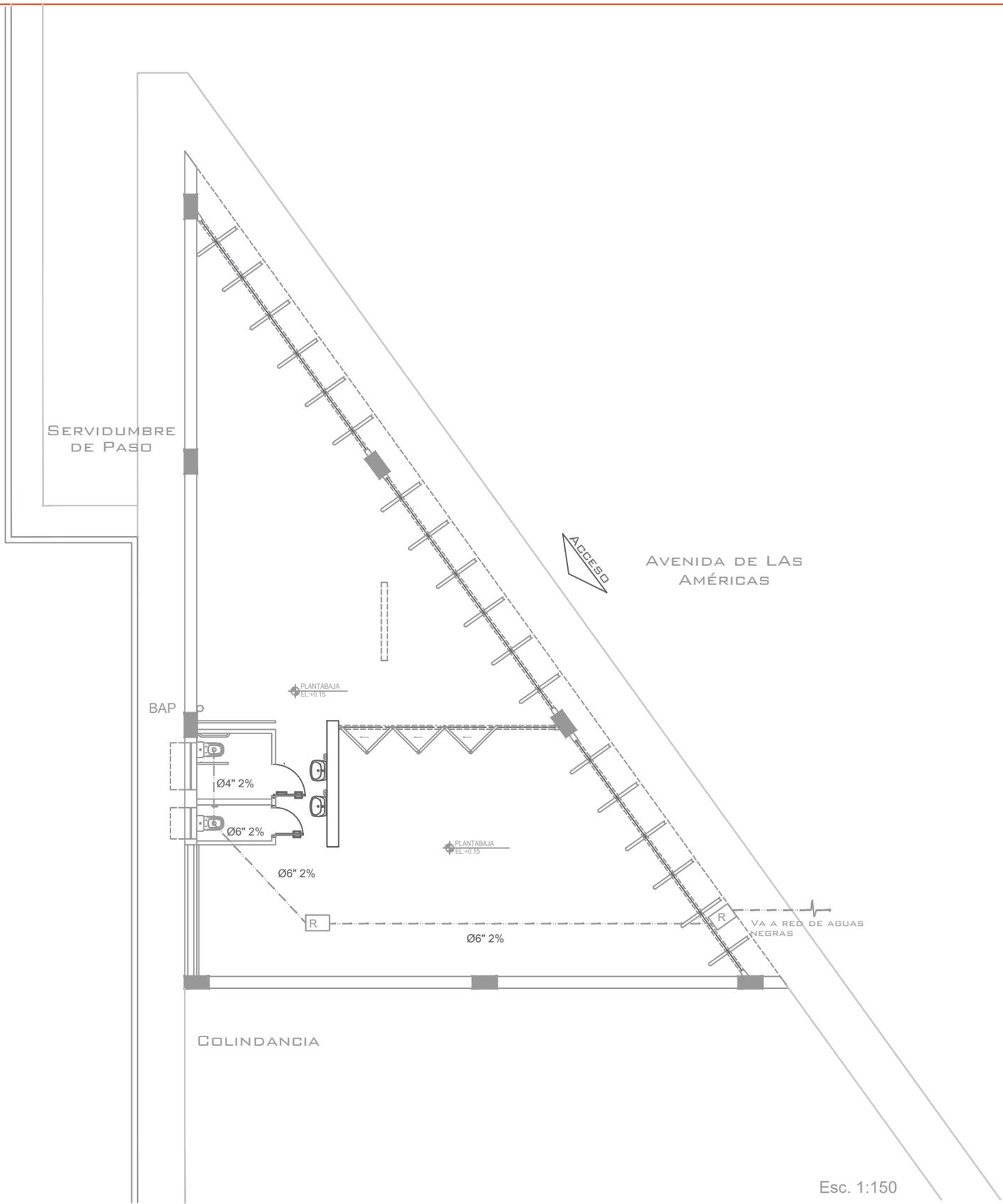


PÁTZCUARO, MICHOACÁN.



01-CP

COSTO PARAMÉTRICO



Esc. 1:150

SIMBOLOGÍA

- R REGISTRO SANITARIO CIEGO
- LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SANITARIA
- SALIDA DE DESECHOS SANITARIOS A RED MUNICIPAL
- Ø6" TUBERÍA DE DIÁMETRO DE 6"
- Ø4" TUBERÍA DE DIÁMETRO DE 4"
- 2% PORCENTAJE DE PENDIENTE

PROYECTO:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN DEL AHOQUE EN PÁTZCUARO MICHOACÁN

PROYECTÓ:
PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO

SECCIÓN: 01
GRUPO: 02
MATRÍCULA: 175741H

NOTAS:
-LAS COTAS ESTÁN EN METROS
-LOS NIVELES DADOS ESTÁN EN METROS
-LAS ACOTACIONES RIGEN EL DIBUJO
-SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA



PÁTZCUARO, MICHOACÁN.



01-IS

PLANO
INSTALACIÓN
SANITARIA

1.- Datos del proyecto

Dispositivo (carga)	Unidades	Potencia (W)	Voltaje (V)	Potencia de Instalación (W)	Uso (Horas/Día)	Consumo (W/día)
L. Baños	3	10.6	110	31.8	5	159
L. Muros lavamanos	3	15.6	110	46.8	5	234
L. Área de exposición	28	5.7	110	159.6	10	1596
Recepción	1	35.4	110	35.4	10	354
Escalera (muros)	7	0.8	110	5.6	5	28
Escalera (jardín)	14	50	110	700	5	3500
Iluminación especial mamparas	11	7	110	77	10	770
Líneas de luz	25	19.2	110	480	10	4800
Laboratorio	10	41.1	110	411	10	4110
Área de espera (extras)	39	18	110	702	10	7020
Azotea (exterior)	10	5.9	110	59	5	295
Hidroneumático	1	2743.57	115	2743.57	1	2743.57
Laptops	4	288	100	1152	10	11520
Computadora Recepción	1	65	110	65	10	650
Microscopio	2	20	120	40	2	80
Proyector	2	0.5	120	1	10	10
Frigobar	1	15.86	120	15.86	24	380.64
Elevador	1	3100	120	3100	4	12400
Biodigestor	1	2238	220	2238	12	26856
Bomba Sumergible 1	1	746	110	746	0.5	373
Bomba Sumergible 2	1	373	110	373	0.5	186.5
Bomba Sumergible 3	1	373	110	373	0.5	186.5
Potencia de la Vivienda (kw)				13555.63	Kw/h de energía	78252.21
w				13.56	w	78.25

Inclinación del panel **19°** Se le da esta inclinación puesto que es la latitud en la que se encuentra ubicado geográficamente. De esta manera se aprovechan de mejor

Datos de radiación solar 5.25 Hrs| día (de insolación) <https://eosweb.lara.nasa.gov/sse/RETScreen>

Potencia instalada requerida $\frac{\text{Consumo diario}}{\text{Radiación solar}} = \frac{78.25}{5.25} = 14.91$ Kw

Porcentaje de eficiencia del sistema 84.9 %

Potencia Instalada corregida $\frac{\text{Potencia Instalada inicial}}{\text{Porcentaje de eficiencia del sistema}} = \frac{14.91}{0.849} = 17.56$ Kw

$\frac{17.56}{100} = 0.1756$ w

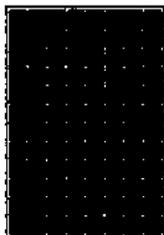
Potencia del panel 500w

Cantidad de paneles $\frac{\text{Potencia Instalada Corregida}}{\text{Potencia del panel solar}} = \frac{17561}{500} = 35$ Paneles

Dimensionamiento del inversor

Número de paneles 35 paneles
 Potencia del panel 500 W|panel
 Potencia Instalada Total 17500 W|panel
 Potencia del inversor 17.5 Kw

Marca Fronius SYMO 15.0-3208 potencia de 12.0-19.5Kw



PANEL SOLAR:
 MONOCRISTALINO 19.56MX1310MX45M
 WATTS: 500W
 VOLTAJE MAX PICO: 59.01V
 AMPERAJE MAX: 10.87A
 PESO MAX: 26KG
 EFICIENCIA: 19.51%
 GARANTIA: 10 AÑOS CONTRA DEFECTOS
 VIDA ÚTIL: 25 AÑOS AL 80%
 SALIDA DEL CABLE: 12 AWG 4/MC4

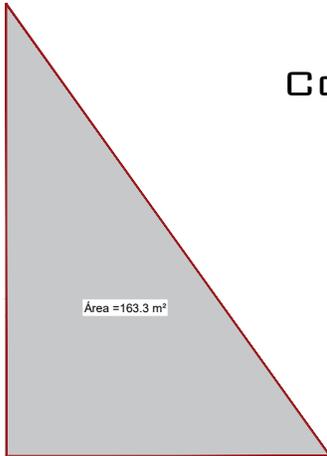


INVERSOR:
 DIMENSIONES 19.56MX1310MX45M
 POTENCIA: 15KWP
 VOLTAJE DE TRABAJO: 208-240V
 DISTORSION ARMONICA: <3.5%
 PESO MAX: 35.8KG
 EFICIENCIA: 96.51%
 GARANTIA: 10 AÑOS CONTRA DEFECTOS
 NORMA: UL1741

- Elevador <http://elevadores-rampas.com/elevadores-plataformas-verticales-residenciales-catalogo-elevadores.html>
- Máquina de escritorio https://store.hp.com/mx-es/default/all-in-one-hp-20-c213a-x647aa.html?&gclid=Cj0KCQjw8svsBRDqARIsAHKvYqEpYOMjKBR6AlpU32ak0Wyg97XDcQGxXvovilOqzxRR9k8iES040aAjBZFAlw_wcB
- Proyector <https://www.tienda.benq.com.mx/proyector-benq-mh550-full-hd-3500-lumens-1068206119xJM>
- Microscopio https://www.amazon.com.mx/AmScope-SE306R-PZ-LED-forward-mounted-Microscopio-battery-powered/dp/B005B2XMY8/ref=asc_df_B005B2XMY8/?tag=gledskshop-mx-20&linkCode=df0&hvadid=347951887651&hvpos=1o4&hvmntw=g&hvrnd=1360843577335966488&hvpone=&hvpomt=&hvdev=c&hvdcmld=&hvlcint=&hvlcphy=10101108&hvtargid=pla-570370644631&psc=1

COSTO PARAMÉTRICO DEL PROYECTO

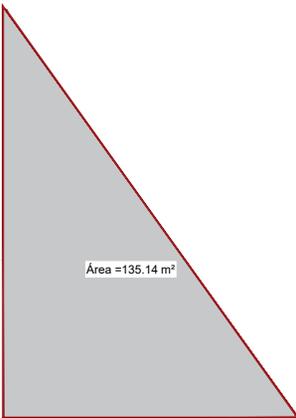
1 CÁLCULO DE COSTO DIRECTO



Planta Baja

Costo total por m ² de construcción para un Edificio de oficinas de interés medio de 1200m ² de 4 niveles a Octubre de 2018	Costo indirecto + Utilidad + Licencias = 28%	Costo directo de CMIC por m ² de construcción a octubre de 2018
\$ 11,249.00	\$ 3,149.72	\$ 8,099.28

2 AUMENTO DE PORCENTAJE DE INFLACIÓN ACTUAL



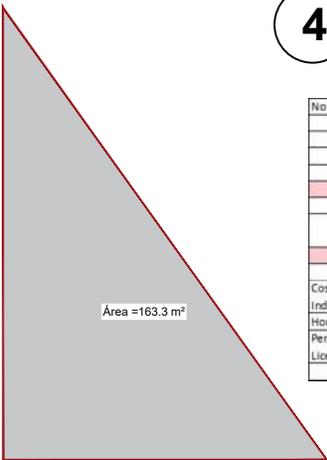
Planta Alta

Edificio de Referencia	Costo directo de CMIC a octubre de 2018	Banco Nacional de México		Precio por m ² de construcción 2019
Edificio de oficinas de interés medio de 4 niveles. Sin	\$ 8,099.28	% Inflación 2019 = 6.27 (1/6.27)	% en \$	\$ 8,607.10
		0.0627	\$ 507.82	

3 COSTO DIRECTO POR M² CONSTRUCCIÓN

Proyecto	Plantas	m ²	Costo directo de construcción
	Planta Baja	163.3	
	Planta Alta	135.2	
	Planta de Azotea	163.3	
	Total de m ² de construcción	461.8	\$ 3,974,761.02

4 COSTO POR PARTIDAS



Planta de Azotea

No.	Partida	Importe a costo d	% del CO	1/3	Costo Directo por m ²	PU por m ² + CI+ H+ T
1	CIMENTACIÓN	\$ 404,630.67	10.18	0.102	\$ 876.20	\$ 413.57 \$ 1,289.77
2	ESTRUCTURA	\$ 1,297,759.47	32.65	0.327	\$ 2,810.22	\$ 1,326.42 \$ 4,136.64
3	FACHADAS Y TECHADOS	\$ 238,883.14	6.01	0.060	\$ 517.29	\$ 244.16 \$ 761.45
4	ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	\$ 1,254,434.58	31.56	0.316	\$ 2,716.40	\$ 1,282.14 \$ 3,998.54
5	OBRAS EXTERIORES	\$ -	0	0.000	\$ -	\$ - \$ -
6	INST. HIDRÁULICAS Y SANITARIAS	\$ 273,066.08	6.87	0.069	\$ 591.31	\$ 279.10 \$ 870.41
7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 505,987.08	12.73	0.127	\$ 1,095.68	\$ 517.16 \$ 1,612.85
8	INSTALACIONES ESPECIALES	\$ -	0	0.000	\$ -	\$ - \$ -
		\$ 3,974,761.02	100	1.000	\$ 8,607.10	\$ 12,669.66
	Costo Indirecto	28.00%	0.28		\$ 1,112,933.09	
	Honorarios	10.24%	0.1024		\$ 407,015.53	
	Permisos y Licencias	8.96%	0.0896		\$ 356,138.59	
			0.472		\$ 5,850,848.23	

NOTAS:

- LAS COTAS ESTÁN EN METROS
- LOS NIVELES DADOS ESTÁN EN METROS
- LAS ACOTACIONES RIGEN EL DIBUJO
- SE DEBERÁN CHECAR NIVELES Y COTAS EN OBRA

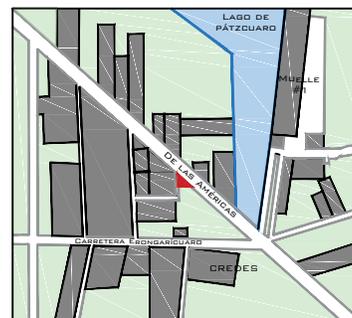
Esc. 1:150

PROYECTO:
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN DEL AHOQUE EN PÁTZCUARO MICHOACÁN

PROYECTÓ:
PAULINA JEANETTE TOVAR MALDONADO

SECCIÓN: 01
GRUPO: 02

MATRÍCULA: 175741H



PÁTZCUARO, MICHOACÁN.



01-CP

COSTO
PARAMÉTRICO

Bibliografía

Molina, L., Villegas E., (2015). Ciudades sensibles al agua paradigma contemporáneo para gestionar aguas urbanas. Revista de Tecnología, ISSN 1692-1399, Vol. 14, N°1, 2015 (Ejemplar dedicado a productos: y servicios limpios), Págs 53-64.

Mena González, Horacio y Servín Zamora, Erika “Manual básico para el cuidado en cautiverio del axolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*) Gaceta de restauración ecológica del laboratorio de Biología de la UNAM. Primera edición, 10 de febrero de 2014.

Luis Zambrano, Fernando Córdova Tapia, Juan Pablo Ramírez Herrejón, Valentín Mar Silva, Laura Bustamante, Teodiceldo Camargo y Eduardo Bustamante. Universidad Nacional Autónoma de México – Instituto de Biología zambrano@ibiologia.unam.mx

Íctica: hace referencia a las especies de peces presentes en un lugar. Peces de Aguas Continentales. www2.udec.cl/~lpalma/continenta.htm/

Darío y Domínguez, 2004; Pérez-Rodríguez *et al.*, 2009

Climate-data.com. Clima en Pátzcuaro. Consultado el día 20 de Septiembre de 2019. Fuente: <https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/michoacan-de-ocampo/patzcuaro-27941/>.

Dra. Ma. Luisa de la Garza Chávez. Secretaria Técnica del Fondo Sectorial
<https://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2/item/semarnat-conacyt>

IQ. Edith Rosalba Salcedo Sánchez, Aplicación de Indicadores de sustentabilidad para la evaluación del manejo del agua en la cuenca del Lago de Pátzcuaro, Mich., para obtener el grado de Maestro en Ingeniería de Sistemas, Morelos, 2005, pp. 16.

Cadena trófica: cadena alimentaria, serie de especies existentes en todo ecosistema, a través del cual se transmite la energía pues unos organismos se nutren de otros. Fuente. Ing. Néstor Julio Fraume R. Abecedario ecológico, Bogotá, Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2006, pp. 51.

Centro de Investigación en Estudios Sociales (CIES). “Qué es un Centro de Investigación (para la Universidad de La Salle”, Medium, Bogotá. Fuente: [<https://medium.com/@haciaelciespe/qué-es-un-centro-de-investigación-para-la-universidad-de-la-salle-7b20c63e23de>] consultado el día 20 de Septiembre del 2018.

Marisol Velásquez Molina y Fernando Fernández Rodríguez, CREDES Centro Regional de Educación y capacitación para el Desarrollo Sustentable en Uruapan Michoacán, para obtener el título de Licenciados en Arquitectura, Morelia, 2013, p.22.

SEMARNAT, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010. Fuente: [<https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010>] Consultada el día 8 de Septiembre del 2018.

Climate-data.com. Clima en Pátzcuaro. Consultado el día 20 de Septiembre de 2019. Fuente: <https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/michoacan-de-ocampo/patzcuaro-27941/>.

ONUa. (1987-12-11) Informe de la comisión Mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo (Comisión Brundtland): Nuestro Futuro Común

Soluciones Hidropluviales (s.f) Captación de agua de lluvia. Recuperado de mayo de 2016 desde <http://hidropluviales.com/captación-agua-de-lluvia>.