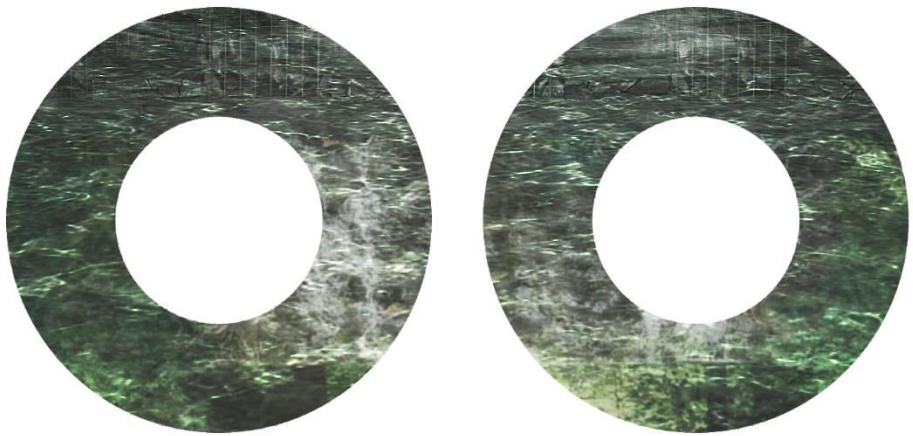
Planeación Física para la Cuenca del Río Magdalena

Jardines de agua del Atlitic-la cañada



Tesis
que para obtener el título de Arquitecto, presenta:

Joel Macías Loera

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura
Taller Juan Antonio García Gayou

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 2018.

Sinodales:
Arq. Elodia Gómez Maqueo . Arq. Andrés De Wit Carter . M. en Arq. Guillermina Rosas López .

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

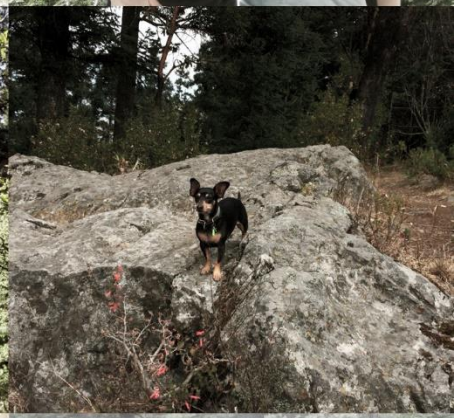
Yo soy el calmo arrullo de plata,
Soy el eco de la montaña,
Y la brisa de la mañana.

Yo soy el noble abrazo,
Soy el gigante del retazo,
Y la sombra del ocaso.

Yo soy la remota existencia,
Espectador de tu presencia,
Y aún seré, el testigo de tu ausencia.

Para mi madre y mi padre.

Para la Comunidad Magdalena Atlitic.



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a la Dra. Lucía Almeida Leñero, profesora titular de tiempo completo en el Laboratorio de Ecosistemas de Montañas de la Facultad de Ciencias de la UNAM, quien con su asesoría e información, sentó las bases para el desarrollo de esta tesis. A Jürgen Hoth, coordinador del proyecto "Iniciativa Bosque de Agua" de Conservation International y a Paulo Quadri, sus aportaciones fueron un gran apoyo y permitieron el desarrollo de este proyecto bajo el enfoque holístico que demandaba. Así mismo, quiero expresar mi gratitud para mi amigo Andrés Cedillo, quien con su trabajo fotográfico en sitio y externo enriqueció el acervo visual de este trabajo.

Un especial agradecimiento para Andrés De Wit Carter, esta tesis no hubiera sido posible sin él, le doy las gracias por creer en este proyecto desde el inicio e impulsarlo con su tiempo, paciencia, visión y enorme conocimiento. A la Arq. Elodia Gómez Maqueo, por brindar la aceptación y el apoyo académico que el proyecto no encontró en un principio. También quiero agradecer especialmente a la maestra Guillermina Rosas López, coordinadora del Área Urbano Ambiental de la Facultad de Arquitectura, quien amablemente dedicó parte de su atareada agenda para analizar esta tesis y motivarme para dar seguimiento al proyecto.

Gracias a Chivo, por acompañarme en las horas de desvelo con maratones de Led Zeppelin y su gigantesca solidaridad. A Francisco (H. Johnson), por el intercambio de ideas, conocimientos y un montón de risas. A Jerry, por el mutuo apoyo y motivación para cerrar este ciclo tan importante de nuestras vidas. A Yuyin, por siempre emanar y contagiar su actitud positiva.

Gracias a Amanda, por siempre estar a mi lado, por ayudarme en todo momento, por escuchar una y otra vez, por tantos besos y por siempre saber como motivarme con su enorme corazón.

Gracias a mis padres, Roció y René, que junto con mi hermano Adrián, siempre han sido mi apoyo y guía incondicional, forjando la calidad de persona que soy hasta el día de hoy.

Un gran agradecimiento a toda mi familia, a todas mis amigas y a todos mis amigos por su apoyo, por sus ideas y aportaciones, por dejarme compartirles un poco de mi pasión y de mi identidad. Este trabajo tiene un poquito de cada uno de ustedes, y es para todos ustedes.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1

I. ANTECEDENTES 4
I.A. Contexto Regional 5
El Gran Bosque de agua: Corredor forestal inmerso en una megalópolis.
I.B. Contexto Local 11
Ciudad de México: Remanentes y estragos de una cuenca lacustre.

II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO 20
II.A. Ubicación y Delimitación. 21
II.B. Problemática General. 23
II.C. Medio Físico Natural. 25
II.D. Marco Histórico Legal. 37
II.E. Medio Físico Urbano. 47
II.F. Contexto Socioeconómico. 53
II.G. Resumen de Impactos Socioambientales. 59

III. MARCO TEÓRICO 62
III.A. Premisa Conceptual 65
El Ecosistema Urbano: Nociones emergentes de la ciudad
III.B. Aproximación Urbano Natural 69
Áreas Naturales Protegidas Urbanas: Estrategia de regeneración y resiliencia.
III.C. Aproximación Arquitectónica 73
Arquitectura Regenerativa: El entorno construido como sistema vivo.
III.D. Aproximación Financiera 83
Inversión en Proyectos Sostenibles: Tendencia en aumento.

IV. PROPUESTA 86
IV.A. Resumen y Diagnóstico General. 87
IV.B. Proyecto Antecedente 89
"Programa de Rescate Integral de los Ríos Magdalena y Eslava" 2006-2012.
IV.C. Propuesta, Objetivos y Estrategias 91
"Planeación Física para la Cuenca del Río Magdalena".
IV.D. Metodología. 97

V. DIAGNÓSTICO SECTORIAL 100
V.A. Zonificación de Análisis 101
1. Área Urbana - Ex Hacienda - Segundo Dinamo. 103
2. Segundo Dinamo - Tercer Dinamo. 109
3. Tercer Dinamo - Cuarto Dinamo - Ayla. 115
4. Área Natural. 121

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

VI. PROPUESTA DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA 128
VI.A. Fundamentación de la CRM como propuesta de ANP. 128
VI.B. Análisis de Categorías Federales y Locales. 131
VI.C. Evaluación de Alternativas. 133
VI.D. Propuesta. 135

VII. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN 144
VII.A. Descripción. 145
VII.B. Criterios. 146
VII.C. Propuesta. 147

VIII. ANTEPROYECTO: "JARDINES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA" 166
VIII.A. Resumen Ejecutivo. 168
VIII.B. Diseño Conceptual. 176
VIII.C. Propuesta Regenerativa. 192
VIII.D. Plan de Movilidad. 204
VIII.E. Proyectos Arquitectónicos. 212
VIII.F. Gestión Hídrica y Energética. 270
VIII.G. Análisis Económico. 276

CONCLUSIONES GENERALES 281

FUENTES DE CONSULTA 283

CRÉDITOS DE GRÁFICOS 289

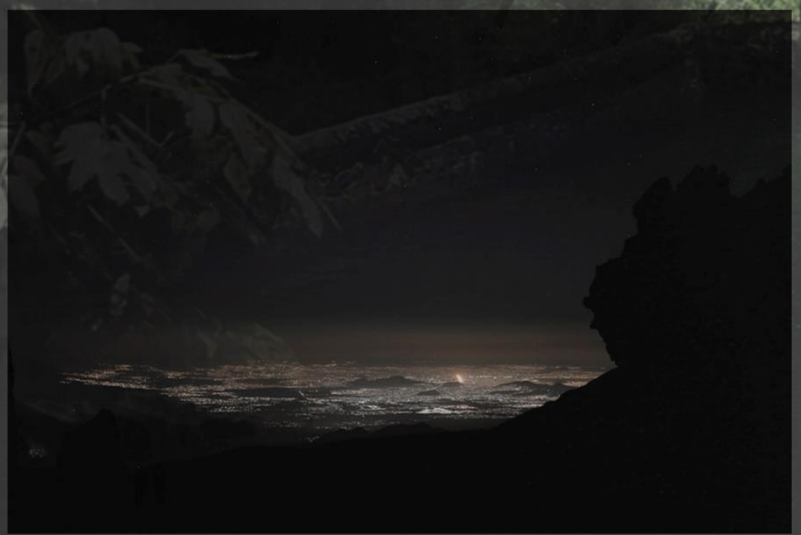
CRÉDITOS DE IMÁGENES 298

INTRODUCCIÓN

Nuestra especie se encuentra en un punto de quiebre, el pasado 1° de agosto, Global Footprint Network determinó que la humanidad había consumido el total de los recursos que la naturaleza puede renovar en un año, representando la fecha más temprana en ocurrir desde que este excedente comenzó a presentarse durante la década de los 70's.[1] Así mismo, las proyecciones de expansión urbana para el 2030 estiman que el 70% de la población mundial vivirán dentro de áreas urbanas, ocupando el 10% de la superficie terrestre e incrementando la demanda de agua y energía en un 50%. [2]

Dentro de este contexto, la zona metropolitana de la Cuenca de México, representa una de las principales urbes del mundo en riesgo de enfrentar una crisis masiva de escases de agua. El abastecimiento del recurso para los 25.5 millones de personas que habitan la ciudad se basa en un insostenible esquema de manejo que sobreexplota sus mantos acuíferos, importa aguas de cuencas externas y deposita sus aguas residuales sobre los cuerpos de agua remanentes para su exportación fuera de la cuenca. Simultáneamente, los bosques del suelo de conservación del sur de la capital mexicana son deforestados por la mancha urbana a un ritmo aproximado de 200 hectáreas al año, disminuyendo la captura de carbono, afectando la estabilidad climática e impidiendo la recarga de 2.5 millones de litros de agua por hectárea perdida. [3]

Esta dinámica urbana de fragmentación y desintegración natural, ha provocado graves problemas socioambientales, tales como el incremento de los eventos de inundación, la mala calidad del aire, el efecto isla de calor y la transformación de comunidades y poblaciones rurales en poblados urbanos marginados, sin embargo, es la crisis de escases de agua la que desde hace unos años compromete mayormente la capacidad de resiliencia de la Ciudad de México hacia el futuro. Hoy en día ya se sufre el desabasto y la violencia detonada por la necesidad de tener acceso al recurso vital, sobre todo en aquellas zonas urbanas con altos índices de marginación, no obstante, el futuro no vislumbra un mejor panorama para la mayoría.



[IMAGEN 1] [SANTIAGO ARAU]

Como arquitectos y profesionistas afines al desarrollo de infraestructura, debemos ser conscientes de que muchos de estos problemas resultan de una crisis de diseño y construcción, debemos comprender que la única manera de mantener las funciones humanas y ecológicas a largo plazo será manteniendo un equilibrio entre los agentes antrópicos y los procesos naturales de nuestras ciudades. Esto quiere decir, que debemos cambiar el paradigma de nuestros proyectos, involucrando al mundo natural como medio y generador de nuestro entorno construido, lo que muchas veces requerirá de regenerar sistemas naturales que han sufrido deterioro o que han desaparecido totalmente del contexto.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

El proyecto del presente documento de tesis nace de la iniciativa por proponer un proyecto para la conservación de la Cuenca Forestal del Río Magdalena dentro de su área natural e incrementar su potencial de regeneración dentro de su trayectoria urbana, sumándose a las propuestas que promueven la regeneración hidrológica dentro de la Ciudad de México y que visualizan una ciudad resiliente y sostenible frente a los retos del futuro en materia urbano ambiental.

[IMAGEN 2] [ANDRÉS CEDILLO]

El río Magdalena, ubicado al sur poniente de la Ciudad de México, es el sitio originario de la Comunidad Magdalena Atilic y actualmente representa el afluente perenne en mejor estado de conservación de la capital, además, se encuentra en el área de mayor densidad forestal, captura de carbono e infiltración de agua pluvial hacia los acuíferos de la urbe. Sin embargo, la relación directa de la cuenca con la ciudad, así como la incertidumbre legal de su protección aunada a la fragmentación y desaparición de la comunidad, genera que los diversos factores antrópicos urbanos como los asentamientos humanos y las actividades irregulares fragmenten su sistema hidrológico y ecosistema forestal, amenazando la integridad natural de la cuenca hacia el futuro.

El enfoque del proyecto se basa en la implementación del esquema conservacionista de las áreas naturales protegidas urbanas como instrumento rector para el desarrollo de infraestructura que contribuya a conservar y regenerar la Cuenca del Río Magdalena e impulsar el desarrollo de la Comunidad Magdalena Atlitic. Para lograrlo, el proyecto desarrolló dos estrategias:

A) PROPUESTA DE DECLARATORIA Y ZONIFICACIÓN DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA
Se propone una planeación física estratégica dentro de la Cuenca del Río Magdalena bajo el esquema conservacionista de las áreas naturales protegidas, proponiendo su declaratoria, manejo y zonificación. La estrategia sigue las premisas de que los ríos deben regenerarse desde su parte alta hacia su parte baja y que el desarrollo de infraestructura de un área natural debe estar estrechamente ligado a sus características socioambientales y objetivos específicos.

B) PLAN MAESTRO "JARDINES DE AGUA DEL ATLITIC-LA CAÑADA"
Se desarrolla un plan maestro para la regeneración del parque "La Cañada", área de transición entre el área urbana y el área natural en estado crítico de deterioro y área clave para la conservación de la cuenca. Este proyecto específico, desarrollado bajo los parámetros determinados por la propuesta de área natural protegida, aterriza la visión arquitectónica, buscando reinterpretar el hábitat del parque como un corredor hidroforestal, a partir de un enfoque regenerativo, teniendo la visión de convertirse en el punto de partida para la regeneración del río Madalena dentro del área urbana de la alcaldía Magdalena Contreras.

HIDALGO
ESTADO DE MÉXICO
SIERRA DE
LAS CRUCES

I. ANTECEDENTES

Proponer soluciones a las problemáticas socioambientales de áreas naturales internas o aledañas a la Ciudad de México, como lo es la cuenca forestal del río Magdalena, requiere de la comprensión y el análisis de los procesos a través de los cuales la dinámica urbana de la región se ha desarrollado a lo largo del tiempo en relación a su entorno natural.

SUBCAPÍTULOS:
I.A. Contexto Regional
El Gran Bosque de Agua:
Corredor forestal inmerso en una megalópolis.

II.B. Contexto Local
Ciudad de México:
Remanentes y estragos de una cuenca lacustre.

El presente capítulo analiza como las zonas metropolitanas del Centro de México y específicamente la de la Ciudad de México se han expandido de manera desintegrada a los ecosistemas originales de la región, desde el Gran Bosque de Agua, hasta los sistemas lacustres y fluviales del Anáhuac; la rápida fragmentación de estos hábitats, la constante pérdida de sus servicios ecosistémicos, así como las crecientes estimaciones de expansión urbana y poblacional durante los próximos años, vislumbran una incertidumbre sobre la resiliencia urbana y la sobrevivencia de su población hacia el futuro, sin embargo, exhortan al desarrollo de estrategias que mitiguen esta situación.

SISTEMA LACUSTRE
ORIGINAL DE LA
CUENCA DE MÉXICO
1,500 km²
CONFORMADOS POR:

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I.A. Contexto Regional

El Gran Bosque de Agua: Corredor biológico forestal inmerso en una megalópolis.

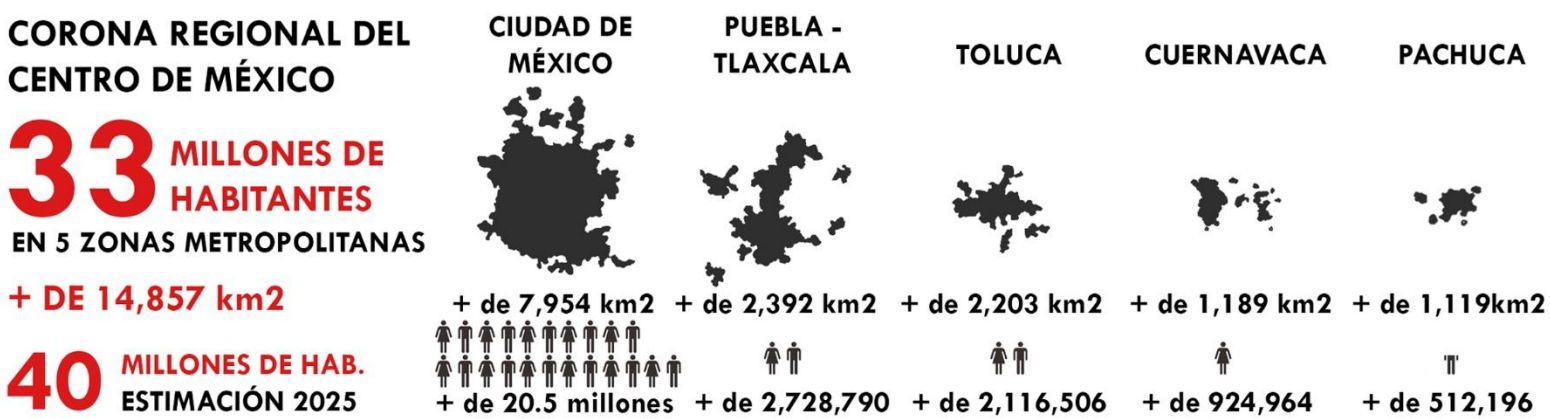
1. El Eje Neovolcánico

La provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico o Sierra Transversal Neovolcánica representa la cordillera más alta de México, la cual secciona su parte central y se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México (paralelo19°N aproximadamente). Su origen tectónico resultante de la subducción de la Placa de Cocos debajo de la Placa Norteamericana ha formado sistemas montañosos de origen volcánico, en donde se encuentran elevaciones con más de 5,000 de altitud, así como volcanes en donde los bosques de coníferas y los bosques de encino representan el 59% de sus ecosistemas y conforman gran parte de la ecorregión de sierras y bosques templados del país. [4]

Dicha región central concentra el mayor índice de densidad poblacional mexicana, en donde se desarrollan importantes núcleos urbanos a tan precipitada expansión, que sus límites han desaparecido para formar zonas metropolitanas conjuntas. Su acelerado crecimiento, carente de planeación urbana y desintegrado de su entorno natural, ha generado presiones significativas sobre los ecosistemas y recursos de la región del Eje Neovolcánico, deteriorando y fragmentando principalmente los ecosistemas de bosques templados a la par de sus ciclos y recursos hidrológicos.

Tal es el caso de la Corona Regional del Centro de México, o "Megalópolis" del Centro de México, la cual extiende una mancha de aproximadamente 150km de diámetro, conformada por los estados de:

...> El Eje Neovolcánico concentra el mayor índice de densidad poblacional mexicana, en donde se desarrollan importantes núcleos urbanos a tan precipitada expansión, que sus límites han desaparecido para formar zonas metropolitanas conjuntas.



[GRÁFICO 1]

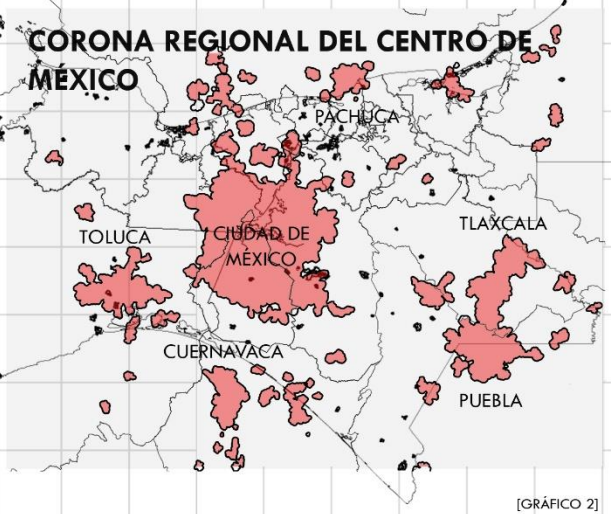
Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Megalópolis suma 33 millones de habitantes, lo que la convierte en la conglomeración urbana más grande de Latinoamérica, en donde los escenarios tendenciales para el 2025 estiman que su población rebasará los 40 millones de habitantes.[5] Esto significa que de continuar el paradigma actual de ciudad, las fronteras tanto agrícolas como forestales continuarán reduciéndose, así mismo, la sobreexplotación y contaminación de los mantos acuíferos y cuerpos de agua se incrementará,

PRINCIPALES ZONAS METROPOLITANAS DEL EJE NEOVOLCÁNICO

	ZONA METROPOLITANA	ESTADO	SUPERFICIE (km2)	HABITANTES
1	TEPIC	NAYARIT	71	450, 599
2	GUADALAJARA	JALISCO	2,385	4,750,000
3	LEÓN	GUANAJUATO	687	1,578,626
4	MORELIA	MICHOACÁN	1,771	829,625
5	QUERÉTARO	QUERÉTARO	2,053	1,255,185
6	TOLUCA	ESTADO DE MÉXICO	2,203	2,116,506
7	CUERNAVACA	MORELOS	1,189	924,964
8	CIUDAD DE MÉXICO	CIUDAD DE MÉXICO/ ESTADO DE MÉXICO	7,954	22,500,000
9	PUEBLA-TLAXCALA	PUEBLA-TLAXCALA	2,392	2,728,790
10	PACHUCA	HIDALGO	1,119	512,196
11	XALAPA	VERACRUZ	867	666,535

59% ECORREGIÓN SIERRAS Y BOSQUES TEMPLADOS

CORONA REGIONAL DEL CENTRO DE MÉXICO



0 100 300 600km

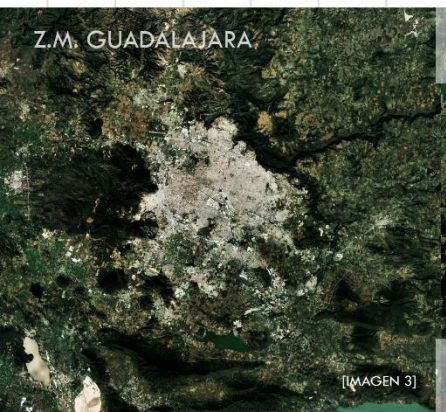
Límite Estatal

Provincia Fisiográfica "Eje Neovolcánico"

Mancha Urbana

Zona Metropolitana

[GRÁFICO 2]



[IMAGEN 3]

[IMAGEN 4]

[IMAGEN 5]

[IMAGEN 6]

2. El Bosque de Agua.

Dentro de esta dinámica urbano natural, el ecosistema de mayor relevancia hidrológica es el llamado "Bosque de Agua" ubicado entre la Ciudad de México, Toluca y Cuernavaca, pues tres cuartas partes del agua que consumen estas ciudades y gran parte de la megalópolis provienen de este bosque, el cual, además del recurso indispensable, ofrece oxígeno, estabilidad climática, alimentos y recursos maderables para más de 23 millones de personas.[6] Conformado por la Sierra de las Cruces, el Ajusco-Chichinautzin y Zempoala, el Bosque de Agua es un corredor biológico que cubre una extensión de aproximadamente 250 mil hectáreas con bosques de oyamel, pino, encino, mesófilos de montaña, matorral xerófilo y pastizales, albergando el 0.2% de la biodiversidad mundial.[7]

El 35% del bosque de agua dentro de la Ciudad de México ha sido afectado a un ritmo anual de 2,400 hectáreas (2%), lo que amenaza con devastar el hábitat en los próximos 50 años a causa principalmente de la deforestación y la presión sobre sus recursos hídricos.[6]

[GRÁFICO 3]

Desde el punto de vista terrestre socio ambiental, la expansión del suelo urbano sobre suelo forestal no solo repercute sobre su biodiversidad, también disminuye el área para la retención e infiltración de agua pluvial, la captura de carbono y estabilidad climática, así como para la producción de oxígeno, lo que consecuentemente produce escurrimientos de agua e inundaciones, mala calidad del aire, efecto isla de calor, entre otras contingencias adversas para el hombre y producidos por el hombre. La misma expansión urbana se suma a la falta de atención y oportunidades del campo mexicano, resultando en la transformación de la población rural en poblaciones urbanas marginadas, dedicadas a actividades secundarias y terciarias de industria y servicios. Hoy en día, 22 ejidos y comunidades carecen de tierras y a muchas otras la falta de oportunidades laborales rurales, así como la falta de políticas y esquemas de uso sostenible del suelo forestal, los orilla hacia actividades poco aptas para el suelo, siendo la tala ilegal el mayor problema, seguido de la conversión de suelo forestal en tierras de uso agropecuario y los incendios.

Por otro lado, la problemática hidrológica de las ciudades aledañas al Bosque de Agua es angustiante y contradictoria, ya que la falta de agua ha revelado un incoherente esquema de manejo basado en la sobreexplotación de los mantos acuíferos y la disposición de aguas residuales sobre los cuerpos de agua. Por cada hectárea de bosque afectada se ha perdido la provisión de agua para 2,400 viviendas al año[7], lo que ha ocasionado que de los 10 acuíferos del Bosque de Agua, tres se encuentren sobreexplotados (Ciudad de México, Valle de Toluca e Ixtlahuaca-Atlacomulco), las lagunas de Zempoala se estén desecando y que en la Ciudad de México, desde mediados del siglo xx se extraiga agua de más de cincuenta pozos de la cuenca alta del río Lerma y se traiga agua de la cuenca del río Cutzamala.[8] Dentro de esta situación, además del costo de reposición de agua, el cual se estima en 30 mil millones de dólares según el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, ya se han observado conflictos violentos entre la población con el fin de conseguir el recurso, sobre todo en aquellas zonas urbanas con altos índices de marginación, no obstante, el futuro no vislumbra un mejor panorama para la mayoría.

CORREDOR BIOLÓGICO
BOSQUE DE AGUA

250 MIL HECTÁREAS

BOSQUES DE OYAMEL, PINO, ENCINO, MESÓFILO DE MONTAÑA,MATORRAL XERÓFILO, PASTIZALES.

CAPTURA DE CARBONO, ESTABILIDAD CLIMÁTICA, ALIMENTO, RECURSOS MADERABLES.

70%

DEL AGUA DE LOS ACUÍFEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

0.2% **BIODIVERSIDAD MUNDIAL**

35% **AFECTADO EN LA CIUDAD DE MÉXICO A UN RITMO DE 2,400 HA AL AÑO (2%)**

PODRÍA SER DEVASTADO EN 50 AÑOS

SIERRA DE LAS CRUCES

CIUDAD DE MÉXICO

TOLUCA

Xinantécatl (Nevado de Toluca)

SIERRA DEL AJUSCO - CHICHINAUTZIN

Iztaccíhuatl

Popocatépetl

CUERNAVACA

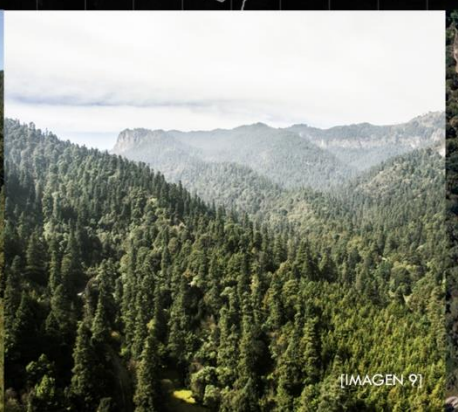
0 10 20 40 80km

Límite estatal — Límite Bosque de Agua — Ciudad — Sierra — Volcán

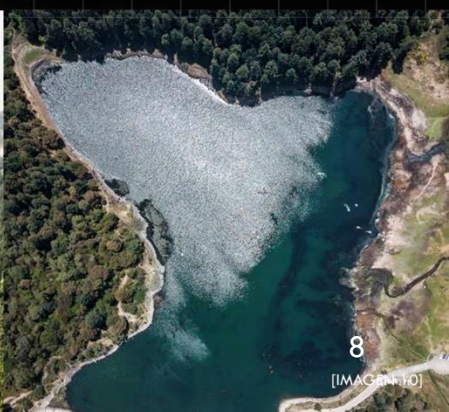
[GRÁFICO 4]

[IMAGEN 7]

[IMAGEN 8]



[IMAGEN 9]



[IMAGEN 10]

3. Gestión y conservación del Bosque de Agua

Considerado por la CONABIO como una Región Terrestre Prioritaria para la Conservación [10], el Bosque de Agua cuenta con 21 áreas naturales protegidas (A.N.P´s) que cubren aproximadamente el 70% del corredor (6 Federales, 10 estatales y 5 comunitarias, la mayoría en territorio comunal o ejidal) [11], a pesar de ello, la falta de aplicación y seguimiento de programas de manejo, la falta de integración de las comunidades originarias, la falta de recursos para capacitación e implementación de personal para su gestión, así como la prohibición y falta de esquemas de aprovechamiento forestal sustentable, ocasionan y agravan los impactos ambientales. Tal es el caso de los Parques Nacionales como el Desierto de los Leones, Cumbres del Ajusco, Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, Lagunas de Zempoala, entre otros, donde la prohibición de subzonas y esquemas de uso sustentable impulsa la tala inmoderada para su comercialización dentro del mercado ilegal. Lo mismo ocurre en zonas no protegidas pero que cuentan con vedas forestales, como la Cuenca del Río Magdalena, área central de esta tesis, que como se analizará más adelante, es un área natural estratégica para el Bosque de Agua.

Las estrategias conservacionistas de las entidades administrativas aledañas al Bosque de Agua, se han caracterizado por tratar los temas ambientales de manera aislada y desarticulada de su elemento socioeconómico, además, el alcance de sus planes sexenales a corto plazo se encuentran lejos de generar políticas públicas y estrategias integrales con el alcance regional que el corredor biológico requiere para la conservación y restauración de su biodiversidad, servicios ecosistémicos y comunidades.

Pocos son los casos exitosos en donde las instituciones competentes han desarrollado estrategias exitosas para la conservación y restauración de zonas forestales del Bosque de Agua, en todo caso, han sido asociaciones civiles como Conservation International México, quienes han logrado crear sinergia entre las instituciones, las comunidades y la sociedad para el desarrollo de planes de acción como la "Estrategia para la Conservación del Bosque de Agua", poniendo sobre la mesa el gran potencial que tiene el Bosque de Agua como un corredor biológico para:

...> Aún cuando el 70% del Bosque de Agua se encuentra protegido por ANP´s, las vedas y las limitaciones legales para el desarrollo forestal impulsan actividades clandestinas que fragmentan el ecosistema.

...> La Cuenca del Río Magdalena es una pieza fundamental para la continuidad del Bosque de Agua, articulando la Sierra de las Cruces con la Sierra del Ajusco-chichinautzin.

POTENCIAL DEL
BOSQUE DE AGUA

S I N E R G I A S:
COMUNIDADES . SOCIEDAD . ACADEMIA . ASOCIACIONES CIVILES . O.N.G.'S . INSTITUCIONES PÚBLICAS .

RESILIENCIA

[GRÁFICO 5]

[IMÁGEN11]

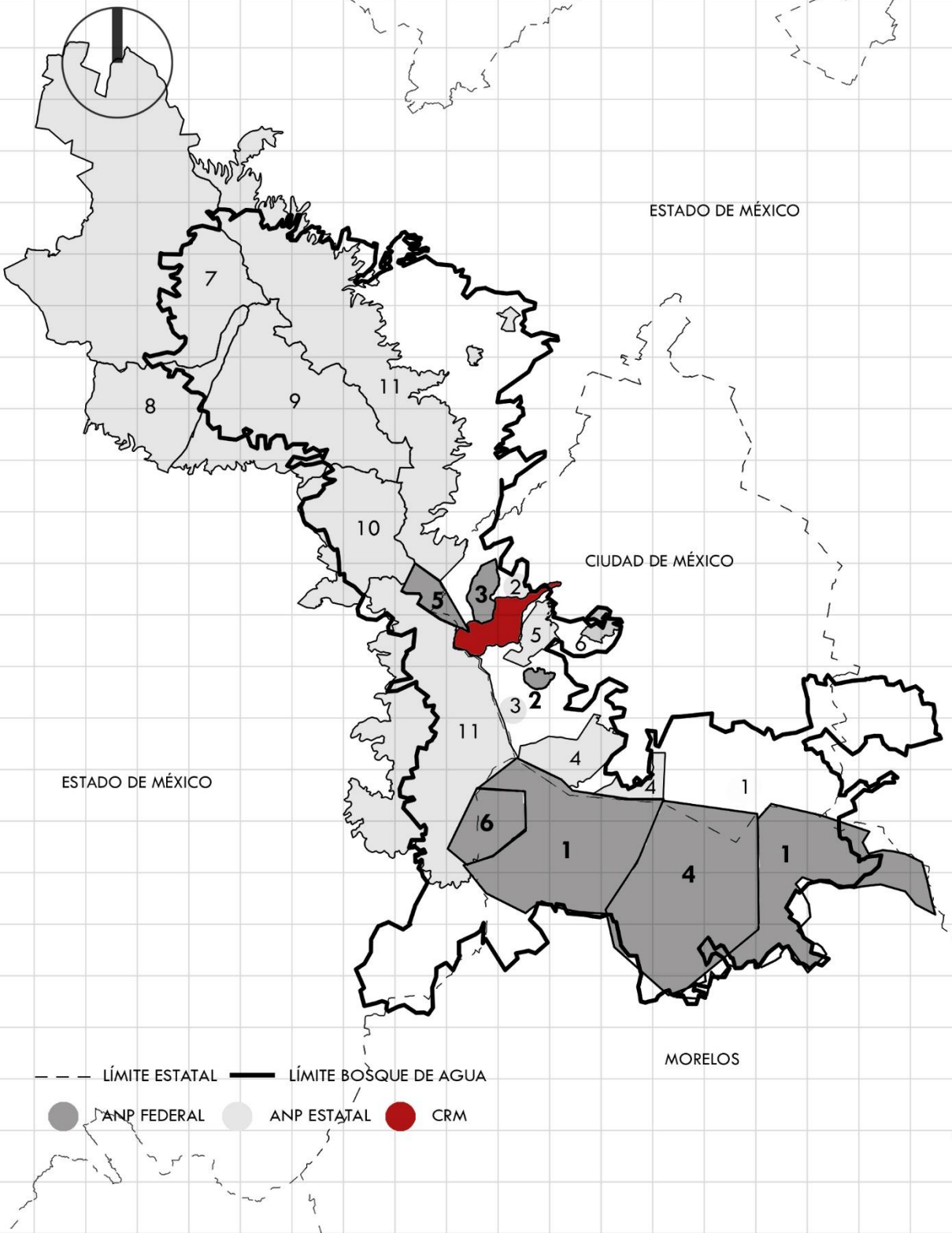
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

[IMÁGEN12]

CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

[IMÁGEN13]

DESAROLLO DE COMUNIDADES FORESTALES CERTIFICADAS



ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES

1. CORREDOR BIOLÓGICO CHICHINAUTZIN			
CATEGORÍA	ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA	**DECRETO**	1988
SUPERFICIE	37,302.41ha	**PROGRAMA DE MANEJO**	NO
2. CUMBRES DEL AJUSCO			
CATEGORÍA	PARQUE NACIONAL	**DECRETO**	1936
SUPERFICIE	920ha	**PROGRAMA DE MANEJO**	NO
3. DESIERTO DE LOS LEONES			
CATEGORÍA	PARQUE NACIONAL	**DECRETO**	1917
SUPERFICIE	1,529ha	**PROGRAMA DE MANEJO**	2006
4. EL TEPOZTECO			
CATEGORÍA	PARQUE NACIONAL	**DECRETO**	1937
SUPERFICIE	23,258ha	**PROGRAMA DE MANEJO**	2011
5. INSURGENTE MIGUEL HIDALGO Y COSTILLA			
CATEGORÍA	PARQUE NACIONAL	**DECRETO**	1936
SUPERFICIE	1.889.97ha	**PROGRAMA DE MANEJO**	NO
6. LAGUNAS DE ZEMPOALA			
CATEGORÍA	PARQUE NACIONAL	**DECRETO**	1936
SUPERFICIE	4,790ha	**PROGRAMA DE MANEJO**	2011

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES

DISTRITO FEDERAL

1. Milpa Alta (A.C.C.E.): 5 000.41ha
2. San Bernabé Ocotepec (R.E.C.): 240.38ha
3. San Miguel Ajusco (R.E.C.): 1,175.99ha
4. San Miguel Topilejo (R.E.C.): 5,83.059ha
5. San Nicolás Totolapan (R.E.C.): 1,975.386ha
6. Parque Ecológico de la Ciudad de México (Z.S.C.E): 633.931ha

ESTADO DE MÉXICO

7. Santuario del Agua y Forestal Subcuenca Tributaria Arroyo Sila (P.E.): 53185.954ha
8. Santuario del Agua y Forestal Subcuenca Tributaria Presa Antonio Alzate (P.E.): 11,480.075ha
9. Santuario del Agua y Forestal Subcuenca Tributaria Río Mayorazgo-Temoaya (P.E.): 25,079.802ha
10. Santuario del Agua y Forestal Subcuenca Tributaria Río San Lorenzo (P.E.): 12,596.029ha
11. Zempoala - La Bufa "Otomí-Mexica" (P.E.T.R.): 71680.597ha

*A.C.C.E: Área Comunitaria de Conservación Ecológica
*R.E.C: Reserva Ecológica Comunitaria
*P.E: Parque Estatal
*P.E.T.R: Parque Ecológico Turístico Recreativo

*Elaboración propia con datos de la CONANP y CONABIO

I.B. Contexto Urbano

Ciudad de México: Estragos y remanentes de una cuenca lacustre.

1. Condiciones originales

La Megalópolis del Centro de México se sitúa dentro de la región del Altiplano Central Mexicano, cuya principal particularidad fisiográfica es la presencia de valles y cuencas internas, entre ellas, la dinámica diacrónica que se ha desarrollado entre los procesos naturales y antrópicos dentro de la Cuenca de México la convierten en una unidad hidrológica de gran relevancia.

Es difícil imaginar que hace casi 500 años, en donde hoy se asienta la Ciudad de México, se encontraba un sistema lacustre de 1,500 km2 conformado por los lagos de Zumpango, Xaltocan, Texcoco, Xochimilco y Chalco, alimentados por 14 ríos perennes y 31 ríos estacionales que descendían desde las cúspides de los sistemas montañosos que bordean la Cuenca de México y la delimitan como una cuenca hidrológica cerrada de 9,600km2. [12] La Sierra de las Cruces en el poniente, el Ajusco-Chichinautzin en el sur, así como la Sierra Nevada del Iztaccíhuatl y el Popocatépetl en el oriente, demarcaban la combinación de una gran cantidad de nichos ecológicos dentro de la cuenca, en su parte baja, los sistemas lacustres combinaban el agua dulce cristalina de las serranías del sur poniente con el agua salada originada por la acción de sedimentos volcánicos de la Sierra Nevada, sus costas salobres pronto daban vida a los sistemas aluviales de pantanos de ahuehuetes y pastizales de magueyes, para posteriormente estampar el horizonte del verde conífera propio de los bosques de encino, oyamel y pino de los piedemontes y sierras elevadas del Bosque de Agua. [13]

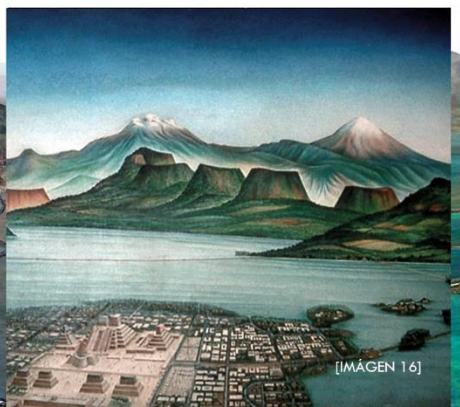
Durante el Periodo Preclásico (2,500-100 a.n.e.), caracterizado por ser una etapa en donde la agricultura y los excedentes de producción de las sociedades nómadas originaron el incremento de su población y la formación de aldeas, la vasta biodiversidad mencionada del Altiplano Central permitió un potencial económico y cohesión política significativa. A partir del año 1,200 a.n.e. surgen en la Cuenca de México los primeros centros ceremoniales como Tlatilco y Tlapacoya [14], para que posteriormente alrededor del año 800 a.n.e. se estableciera Cuicuilco como el primer asentamiento y centro ceremonial que se desarrollara mediante una economía mixta, basada en el recurso lacustre, agrícola y forestal de la región. Durante siete siglos aproximadamente, el asentamiento de poblaciones a los alrededores de los lagos del sistema lacustre con base en la economía mixta fue recurrente, hasta que en el Periodo Postclásico (800-1521) durante el año de 1430, el establecimiento de la ciudad mexica de Tenochtitlan cambiaría radicalmente el paradigma existente entre la ciudad y el sistema hidrológico de la cuenca.

Hace 500 años, en donde hoy se asienta la Ciudad de México, se encontraba un sistema lacustre de 1,500 km2 alimentado por 45 ríos. [13]

La vasta biodiversidad del Altiplano Central permitió un potencial económico y cohesión política significativa que permitió el asentamiento de esus primeros núcleos urbanos durante el periodo Preclásico.

[IMÁGEN 14]

[IMÁGEN 15]


[IMÁGEN 16]

[IMÁGEN 17]

SISTEMA LACUSTRE ORIGINAL DE LA CUENCA DE MÉXICO

1,500 km²
CONFORMADOS POR:

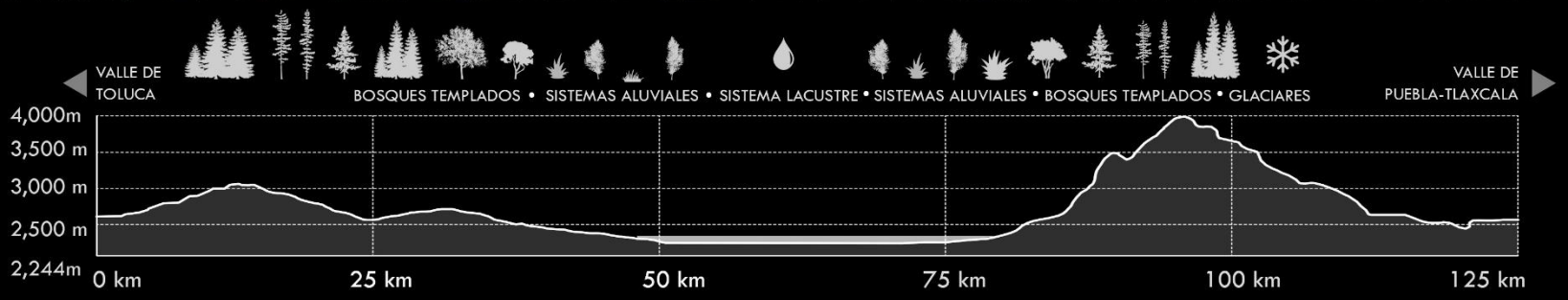
5 LAGOS

1. ZUMPANGO
2. XALTOCAN
3. TEXCOCO
4. XOCHIMILCO
5. CHALCO

14 RÍOS PERENNES

31 RÍOS ESTACIONALES

[GRÁFICO 7]



2. Diacronía ciudad - agua

Diversas fueron las razones políticas y bélicas por las que el pueblo mexica nunca fue bien recibido dentro de la Cuenca de México, sobre todo por el pueblo dominante Tepaneca, razón por la cual el establecimiento de la ciudad de Tenochtitlan se originara sobre un islote del lago de Texcoco. [15] Así como resulta sorprendente conocer el gran dominio que el Imperio Mexica (junto con Texcoco y Tlacopan) obtuvo y ejerció en un corto periodo de 100 años, también lo son los relatos y evidencias de su conformación y traza urbana, la cual, se adaptó casi por completo a los procesos hidrológicos de su medio lacustre. La ciudad se expandía y se asentaba sobre el agua por medio de chinampas, las cuales, además de fungir como tierra cultivable, fueron desarrolladas para permitir el desplante de grandes templos y plazas de piedra comunicadas a través de calzadas. En cuanto al abastecimiento de agua, existió un acueducto que trasladaba el agua de los manantiales de Chapultepec hasta la ciudad, además del famoso albarradón de Nezahualcóyotl que a la vez que evitaba inundaciones, separaba el agua salada del agua dulce del lago. [13]

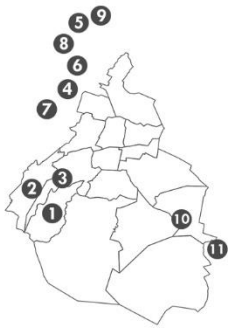
[GRÁFICO 8]

A partir de la conquista en 1521 la relación de la ciudad con el agua no volvería a ser la misma, el nuevo modelo de ciudad demandante de terreno firme comenzó el incoherente proceso de desecar el lago mediante la expulsión de agua fuera de la cuenca, la cual, al ser endorreica, no contaba con una salida fluvial natural hacia el océano. Como solución para la disposición de aguas negras y evitar inundaciones, en 1607 se construye el canal de Huehuetoca cuyo fin era trasladar el agua hasta el río Tula para su desagüe hacia el Golfo de México, posteriormente se construiría el tajo de Nochistongo en 1789 con el mismo propósito. Además del complejo sistema de desagüe, la creciente población del siglo XIX requirió de la construcción de pozos artesianos en 1846 y la importación de aguas del Desierto de los Leones en 1878, sistemas que sustituyeron el acueducto de Santa Fe que fue construido en 1577 a partir de la extensión del original acueducto mexica. [12]

Durante la primera mitad del siglo XX el incremento de población demanda la extracción de agua de Xochimilco en 1938 y de pozos profundos en 1935, lo que comienza a disminuir el nivel de los mantos freáticos y la consolidación del suelo, dando como resultado que la infraestructura de desagüe como el Gran Canal de Desagüe y el Túnel de Tequixquiac construidos en un periodo de 43 años e inaugurados por Porfirio Díaz en 1905 y el nuevo Túnel de Tequixquiac de 1954, perdieran su pendiente y su capacidad de expulsar las aguas negras fuera de la cuenca. [13] La segunda mitad del siglo XX representó un proceso de migración acelerada, pasando de alrededor de 3 millones de habitantes en 1950 a 8 millones en 1980 con un crecimiento de la mancha urbana de 5.2% anual, o sea, de 240 km2 a 980 km2 [13], esto marcó un punto crítico tanto para el abasto como para el desagüe de agua de la ciudad, pues en lugar de optar por soluciones propuestas como la de los estudiosos Fernando Hiriart, Gerardo Cruickshank y otros colaboradores, que restauraran y aprovecharan los ríos, presas y lagos [12], las políticas e infraestructura de extracción de agua de cuencas alejadas se intensificaron, así como el desarrollo de las obras de drenaje profundo, ambas con el alto impacto económico y ambiental que incurre hasta nuestros días.

3. Situación actual de los principales ríos perennes de la Ciudad de México.

[GRÁFICO 9]



	1. MAGDALENA	2. SANTO DESIERTO - MIXCOAC	3. TACUBAYA	4. TLANEPANTLA	5. HONDO
VOLUMEN DE AGUA ESTIMADO (MILES DE METROS CÚBICOS)	6,638	5,222	867	27,956	35,014

	6. SAN JAVIER	7. CHICO DE LOS REMEDIOS	8. CUAUTITLÁN	9. TEPOZOTLÁN	10. AMECA	11. SAN RAFAEL
VOLUMEN DE AGUA ESTIMADO (MILES DE METROS CÚBICOS)	3,679	3,755	97,180	18,717	12,012	5,133

[GRÁFICO 10]

[IMAGEN 18]

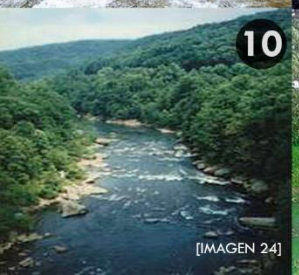
[IMAGEN 19]

[IMAGEN 20]

[IMAGEN 21]

[IMAGEN 22]

[IMAGEN 23]



[IMAGEN 24]

[IMAGEN 25]

[IMAGEN 26]

[IMAGEN 27]

[IMAGEN 28]

[IMAGEN 29]

DINÁMICA HIDROLÓGICA
DE LA CIUDAD DE MÉXICO

DENSIDAD POBLACIONAL:
5,967 hab/km2

DISPONIBILIDAD DE AGUA:
125 mil litros anuales per cápita

ABASTECIMIENTO

20% SISTEMA LERMA - CUTZAMALA

78% POZOS DE EXTRACCIÓN DEL ACUÍFERO

2% AGUAS SUPERFICIALES

EXPORTACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

1. GRAN CANAL DE DESAGÜE
2. EMISOR PONIENTE
3. EMISOR CENTRAL

[GRÁFICO 11]

CDMX, ENTRE LAS 11 CIUDADES QUE PODRÍAN QUEDARSE SIN AGUA – Forbes México [23]
"Uno de cada cinco habitantes reciben apenas unas horas de agua del grifo y 20% tienen agua corriente durante sólo parte del día".

LA CRISIS DEL AGUA DE LA CIUDAD DE MÉXICO – The Guardian [24]
"Me apuntaron con una pistola a la cabeza y me dijeron que hiciera lo que me dijeran o me matarían (…) estaban desesperados y muy enojados, y me culparon a mí porque yo traía agua." (Testimonio de Adrián Vázquez, conductor de pipa de agua en Iztapalapa).

MEGACORTE DE AGUA AFECTARÁ A 13 ALCADÍAS DE LA CDMX [25]
"El Sistema de Cutzamala suspenderá el 100% de su servicio por labores de mantenimiento que se realizarán a partir de las 5:00 horas del miércoles 31 de octubre hasta las 5:00 horas del 4 de noviembre".

4. Situación actual

Actualmente la Ciudad de México de 1,600 km2 tiene alrededor de 8 millones de habitantes y su zona metropolitana suma otros 13 millones, para un total aproximado de 25.5 millones, lo que agrava la seria escases de agua que sufren los habitantes de la región, pues mientras la disponibilidad de agua per cápita es de 152 mil litros por habitante al año, los índices de densidad poblacional son de 5,967 habitantes por kilómetro cuadrado, el más bajo y el más alto del país respectivamente. [16] El abastecimiento de agua depende en un 20% del sistema Lerma-Cutzamala, 2% de fuentes superficiales y 78% de pozos de extracción del acuífero de la ciudad [17], lo que ocasiona que este se encuentre sobre explotado, además, la sustitución de suelo natural por suelo urbano es responsable de que solo 11% del agua de lluvia se infiltre al subsuelo, perdiendo 55% por evapotranspiración y 34% por el drenaje, entonces, si se contempla que el volumen concesionado es de 38.87m3/s y que la recarga del acuífero del 11% representa 16.2m3/s, existe un déficit de abasto de 22.67m3/s. [12]

Las crecientes estadísticas tendenciales de población y superficie urbana en la Megalópolis bajo los esquemas de desarrollo actual de la ciudad, apuntan hacia la disminución progresiva de disponibilidad de agua per cápita, no sólo por el incremento de la demanda sino por la extinción de los mantos acuíferos, lo que intensificará la importación del recurso desde cuencas externas, elevando los costos energéticos para su traslado, impactando ecosistemas ajenos a la ciudad y dañando el tejido social de comunidades externas que continúan siendo despojadas de tierra y agua.

Por otro lado, el drenaje expulsa aguas pluviales y aguas residuales por igual sin su separación o tratamiento a través del sistema de drenaje profundo, conformado por varios túneles emisores que trasladan y contaminan el agua de cuencas externas y sus afluentes. De los 45 ríos originales de la cuenca, pocos son los que aún sobreviven a la fragmentación ocasionada por la expansión urbana que a su paso los transforma en receptores de aguas negras para su posterior entubamiento. [12]

Del sistema lacustre original son los ríos y algunos cuerpos de agua sus únicos remanentes y sistemas potenciales para su restauración como un sistema reintegrado a la ciudad que ofrezca oportunidades de abasto y manejo del agua hacia el futuro, lo que hace preocupante el avance urbano sobre zonas de alto valor ambiental, sobre todo de zonas forestales, ya que gran parte de sus servicios ecosistémicos se destinan a la retención, infiltración y producción de agua.

La extinción de los mantos acuíferos, así como las crecientes estadísticas tendenciales de población y superficie urbana en la Megalópolis bajo los esquemas de desarrollo actual de la ciudad, apuntan hacia la disminución progresiva de disponibilidad de agua per cápita.

Del sistema lacustre original son los ríos y algunos cuerpos de agua sus únicos remanentes y sistemas potenciales para su restauración como un sistema reintegrado a la ciudad que ofrezca oportunidades de abasto y manejo del agua hacia el futuro.

[IMÁGEN 30]

De los ríos remanentes, el río Magdalena representa el afluente en mejor estado de conservación, pues su cuenca contribuye con el 50% del abastecimiento superficial de agua de la ciudad con un promedio de 0.67m3/s . [26]

SUELO DE CONSERVACIÓN
DE LA CIUDAD DE MÉXICO

87,296.44 ha

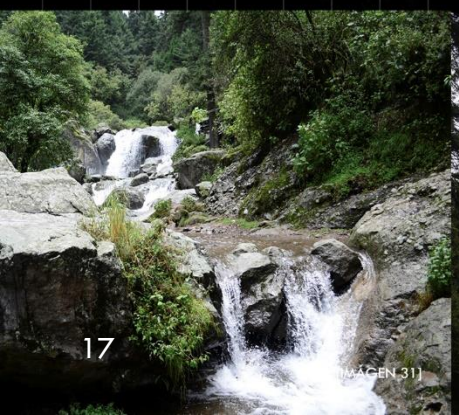
56%
DE LA
DEMARCACIÓN
CAPITALINA

ALMACENAMIENTO DE
2.5 MILLONES
DE TONELADAS DE CARBONO

INFILTRACIÓN DE
165 MILLONES DE M^3
DE AGUA AL AÑO

46 EJIDOS OCUPAN APROX.
80% DEL S.C.

[GRÁFICO 12]


[IMÁGEN 31]

[IMÁGEN 32]

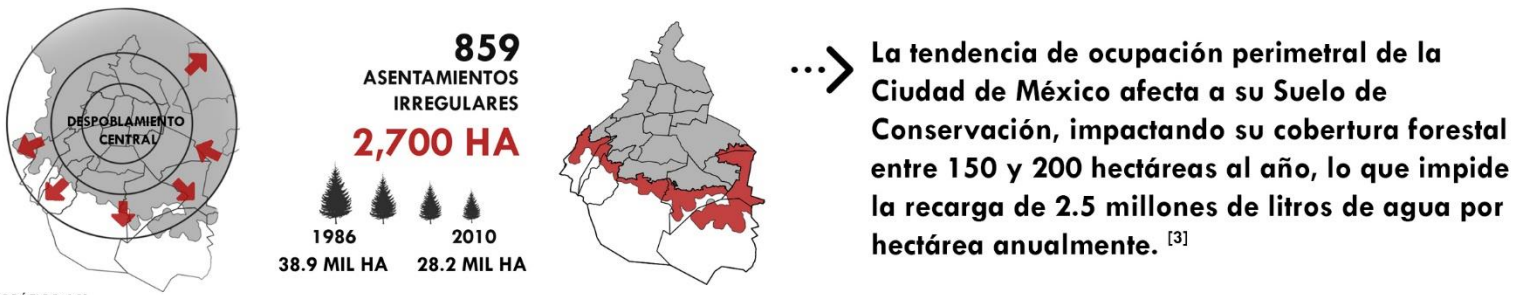
[IMÁGEN 33]

[IMÁGEN 34]

5. Suelo de Conservación

Entre 1987 y 1992 la Ciudad de México logró establecer una división entre el suelo urbano y las áreas naturales relevantes para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, denominándolo "Suelo de Conservación". Ubicado hacia el sur y poniente de la Ciudad de México, el Suelo de Conservación cuenta con un total de 87,296.44 hectáreas, ocupando el 59% de la demarcación capitalina en gran parte de los territorios de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Tlalpan, Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta principalmente, además de algunas áreas de Iztapalapa y Gustavo A. Madero.[18] Además de contar con el 11% de la riqueza biológica nacional, sus áreas forestales producen oxígeno, almacenan carbono (2.5 millones de toneladas) y regulan el clima templado de la ciudad, además, las 29 unidades hidrológicas que se encuentran en él, infiltran 165 millones de m^3 de agua al año y sus ríos y manantiales registran un caudal de 850 lt/seg.[19]

Los elevados valores inmobiliarios de las zonas centrales y la saturación de suelo habitacional de la Ciudad de México ha generado una tendencia de ocupación perimetral, desarrollando un crecimiento desmesurado de asentamientos humanos irregulares dentro del Suelo de Conservación.[20] Actualmente existen 859 asentamientos irregulares que suman alrededor de 2,700 hectáreas[21], Se estima que el avance de estos asentamientos devasta entre 150 y 200 hectáreas de bosques y zonas agrícolas cada año, impidiendo la recarga de 2.5 millones de litros de agua por hectárea anualmente, sin embargo, los programas delegacionales de desarrollo urbano establecen procesos de regularización urbana en éstas áreas estimulando la ocupación ilegal.[22] Según el Atlas del Suelo de Conservación de la Ciudad de México, su cubierta forestal pasó de 38.9 mil hectáreas en 1986 a 28.2 mil hectáreas en el 2010, siendo las zonas de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras y Tlalpan las áreas de mayor potencial para la captura de carbono e infiltración de agua que, al mismo tiempo, forman parte de las zonas mayormente vulnerables a cambios drásticos de uso de suelo.[19]



[GRÁFICO 13]

Actualmente el Suelo de Conservación cuenta con 25,136 hectáreas de áreas naturales protegidas (ANP's) distribuidas en 3 Federales administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y 21 administradas por la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), dependencia del Gobierno de la Ciudad de México.[19] La mayoría de las ANP's de la ciudad no cuentan con un programa de manejo, y cuando existen, se han apoyado en esquemas de manejo de mediados del siglo XX que junto con la veda forestal decretada en 1947 prohíben casi cualquier tipo de aprovechamiento o manejo forestal. A pesar del aparentemente riguroso marco legal, se ha perdido el 50% de la superficie originalmente decretada[22], además, existen áreas que no fueron re categorizadas después de los cambios a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente a finales del siglo XX, como la Cuenca del Río Magdalena, la cual fue decretada como "Zona Protectora Forestal" en 1935, categoría que actualmente no es reconocida por la Ley.

Además de la ineficiente estrategia para el desarrollo forestal, la mayoría de los estímulos económicos brindados por las instituciones encargadas de las estrategias de conservación no representan opciones viables para el desarrollo y bienestar social de las comunidades, quienes ocupan el 80% del Suelo de Conservación con aproximadamente 46 ejidos. [20] Las actividades alternas que realizan para su desarrollo muchas veces resultan contraproducentes para los bosques, como la ganadería y la tala ilegal, además, existen 27 mil hectáreas de propiedad comunal en litigio, en donde la indefinición jurídica ha facilitado el mercado informal de tierras para el desarrollo urbano y la desaparición de la propiedad social. [21]

II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO

Este capítulo plantea la problemática específica que impulsó el desarrollo de esta tesis. Dentro de él se aborda la compleja interacción entre las aptitudes, vulnerabilidad y amenazas que interactúan dentro de la CRM, la cual resguarda al río en mejor estado de conservación de la Ciudad de México.

SUBCAPÍTULOS:

II.A. Ubicación y Delimitación
II.B. Problemática General
II.C. Medio Físico Natural
II.D. Marco Histórico Legal
II.E. Medio Físico Urbano
II.F. Contexto Socioeconómico
II.G. Resumen de Impactos Socioambientales

Como en muchas otras áreas naturales y ríos del suelo de conservación de la capital, la incertidumbre legal de su protección y en algunos casos la segregación de sus comunidades rurales, ocasionan que la biodiversidad y servicios ecosistémicos de la CRM se encuentren en estado de amenaza frente al desarrollo de actividades irregulares y el asentamiento de colonias ilegales características de la periferia de la urbe. El análisis, aun siendo particular a la CRM, expone el paradigma de manejo actual de los ríos de la ciudad, en el cual los ecosistemas de los cauces naturales en aislamiento son fragmentados y transformados en drenajes dentro de su trayectoria urbana.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

II.A. Ubicación y Delimitación

El río Magdalena es actualmente el afluente en mejor estado de conservación de la Ciudad de México, su cauce de 21.6km comienza a 3,600 metros sobre el nivel del mar, fluyendo con agua limpia durante 13km a través de una cuenca forestal conservada de bosques de pino, oyamel y encino.[27] La cuenca queda conformada entre la confluencia de la vertiente norte de las Cumbres del Ajusco y la vertiente oriental de la Sierra de las Cruces, en el límite sur poniente de la Ciudad de México con el Estado de México.

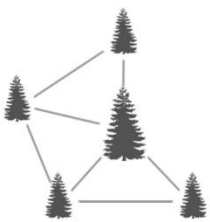
El área de análisis y desarrollo del proyecto se encuentra delimitada por el polígono de esta cuenca hidrológica que fue decretado en el año de 1932 como Zona Protectora Forestal con aproximadamente 3,100 hectáreas, desde el sur poniente en "Cieneguillas", lugar donde comienza el afluente, hasta los asentamientos urbanos que hoy en día ocupan su extremo nor oriente.

El polígono de acción forma parte de tres alcaldías, sin embargo, la mayor parte de la superficie del polígono corresponde a la alcaldía Magdalena Contreras, mientras que la zona sur poniente de la cuenca se encuentra en menor parte dentro de las alcaldías Álvaro Obregón y Cuajimalpa.

3,100 HA

El área de análisis y desarrollo del proyecto se encuentra delimitada por el polígono de la CRM que fue decretado en el año de 1932 como Zona Protectora Forestal, con aproximadamente 3,100 hectáreas.

[GRÁFICO 14]



Además de albergar al río en mejor estado de conservación de la CDMX, la CRM es el articulador principal de los bosques de la Ciudad de México al conectar los bosques de las Cumbres del Ajusco con los bosques de la Sierra de las Cruces.

[GRÁFICO 15]

1. Articulador Forestal

Es importante mencionar que la CRM se encuentra en el área de mayor cobertura forestal e infiltración pluvial de la Ciudad de México, además, tiene relación directa con muchas áreas de valor ambiental significativo y con áreas naturales protegidas tanto federales como locales de la Ciudad de México.[19] Debido a ésta ubicación, y a que alberga el río en mejor estado de conservación de la Ciudad de México, la Cuenca del Rio Magdalena se convierte en el articulador principal para la conectividad de los bosques templados del sur poniente de la ciudad, condicionando la salud de éstos ecosistemas y la calidad de los servicios ecosistémcos que proveen.

El extremo nor oriente de la CRM se relaciona directamente con el suelo urbano de la alcaldía Magdalena Contreras, lo que representa el principal factor responsable de su deterioro y amenaza de desaparición.

[GRÁFICO 16]

2. Relación Urbana

El polígono de acción se ve directamente influenciado en su extremo nor oriente por el suelo urbano de la alcaldía Magdalena Contreras, en especial por las colonias San Nicolás Totolapan, La Carbonera, Pueblo la Magdalena y el Ocotal. El constante avance urbano de éstas colonias colindantes hacia el área natural de la cuenca representa el principal factor responsable de su deterioro y amenaza de desaparición, la descarga de aguas negras al río, la pérdida de cobertura forestal, así como la inseguridad generada por la delincuencia son algunos de los problemas que se presentan en la zona.

[GRÁFICO 17]

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS COLINDANTES

	CATEGORÍA	NOMBRE
1	Parque Nacional	Lomas de Padierna
2	Parque Nacional	Desierto de los Leones
3	Parque Nacional	Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla
4	Reserva Ecológica Comunitaria	San Nicolás Totolapan
5	Parque Nacional	Cumbres del Ajusco

[GRÁFICO 18]

COLONIAS COLINDANTES

1	La Carbonera	6	Nuevo Bajo
2	San Nicolás Totolapan	8	Barranca Seca
3	La Magdalena	9	La Concepción
4	Manantiales de Acuilotitla		
5	Nuevo Alto		

[GRÁFICO 19]

II.B. Problemática General

Como se describirá en los sub capítulos siguientes, la problemática general de la CRM presenta el paradigma habitual que enfrentan los ríos de la Ciudad de México, el cual se caracteriza por la fragmentación de los sistemas hidrológicos y sus ecosistemas forestales frente a una expansión del suelo urbano descontrolada, sin planeación y desvinculada de los procesos naturales del entorno.

En términos generales, hoy en día el río Magdalena es el afluente en mejor estado de conservación de la Ciudad de México debido a que se encuentra contenido en una importante área natural en donde su sistema hidrológico forestal goza de buenos indicadores de salud. A pesar de esto, el afluente se fragmenta y se convierte en un sistema de drenaje al ingresar al suelo urbano de la delegación Magdalena Contreras, además, la integridad natural de la cuenca hacia el futuro se encuentra amenazada por el desarrollo de asentamiento humanos irregulares dentro de ella, así como por actividades económicas y de aprovechamiento irregulares o poco planeadas. [28] Ambas son las principales amenazas que se sobreponen a la vulnerabilidad que la indefinición legal de tenencia y protección de la tierra junto con los conflictos internos de la comunidad Magdalena Atlitic representan para la cuenca.

…> El grado de deterioro sobre el estado de conservación y diversidad original del bosque, así como la calidad y cantidad de agua del río Magdalena, son el día de hoy los indicadores principales de un futuro incierto para su biodiversidad y servicios ecosisté-micos quepercibe la ciudad.

[GRÁFICO 20]

…> En las próximas páginas se presenta un análisis de como los factores naturales, históricos, legales, urbanos y sociales se han relacionado a lo largo del tiempo en torno al río Magdalena y su cuenca forestal, dando como resultado la problemática general actual que aquí se menciona.

[IMAGEN 35]

[IMAGEN 36]

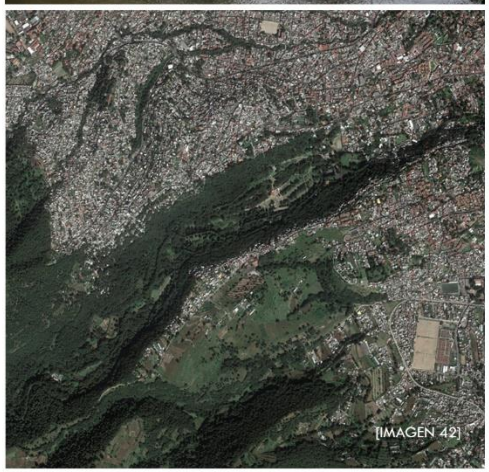
[IMAGEN 37]

[IMAGEN 38]

[IMAGEN 39]

[IMAGEN 40]

[IMAGEN 41]


[IMAGEN 42]

[IMAGEN 43]

II.C. Medio Físico Natural

1. Fisiografía y Geomorfología

Los Bosques de la Cañada de Contreras forman parte de la región fisiográfica número 10 "Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico" la cual extiende sus bosques templados, bosques de coníferas y glaciares sobre una cordillera de grandes elevaciones de origen volcánico desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, demarcando la parte central del país.[10] Dentro de la Cuenca de México, la Cuenca del Río Magdalena se localiza entre la vertiente oriental de la Sierra de las Cruces y la vertiente norponiente de las Cumbres del Ajusco. La Sierra de las Cruces delimita por el poniente a la Ciudad de México y comprende las alcaldías Magdalena Contreras, Alvaro Obregón y Cuajimalpa.

La CRM queda conformada y delimitada por un sistema montañoso de elevaciones que hacienden de los 2,470 msnm en su extremo nor oriente hasta los 3,850 msnm en el sur poniente.[27] El relieve accidentado del área de estudio presenta sierras volcánicas de laderas escarpadas, barrancas y lomerío con diversas cañadas secundarias que alimentan el afluente del río principal, lo que condiciona la zonificación, ubicación y conformación de infraestructura debido a factores de riesgo como deslaves y afluentes intermitentes.

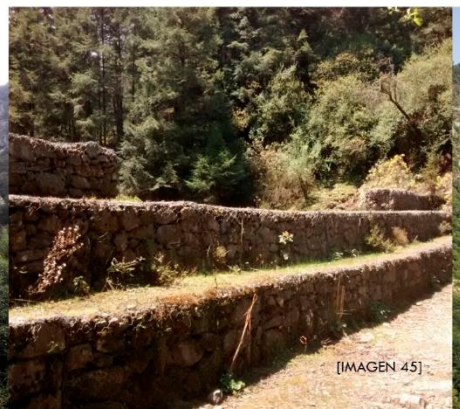
…> El relieve accidentado del área de estudio presenta sierras volcánicas de laderas escarpadas, barrancas y lomerío que van de los 2,470msnm hasta los 3,850msnm. Existen factores de riesgo como deslaves y afluentes intermitentes.[27]

2. Geología y Edafología

La mayor parte del suelo se encuentra conformado por rocas ígneas (de origen volcánico), principalmente andesita, lo que facilita la filtración pluvial y permite una gran resistencia de cargas. Superficialmente, los suelos son andosoles, siendo un excelente soporte para los bosques de coníferas, pero no para la actividad agrícola, por ser suelos muy susceptibles a erosionarse. [29] La andesita en buen estado puede utilizarse en mampostería y como cierre de obras hidráulicas como se aprecia en las presas de gavión que se encuentran a lo largo del río, así mismo se utiliza como relleno de carreteras.

…> El suelo conformado principalmente por andesita presenta un sustrato somero de suelos andosoles susceptibles a la erosión. La andesita se utiliza en el área en mampostería y como cierre de obras hidráulicas.

[IMAGEN 44]


[IMAGEN 45]

[IMAGEN 46]

[IMAGEN 47]

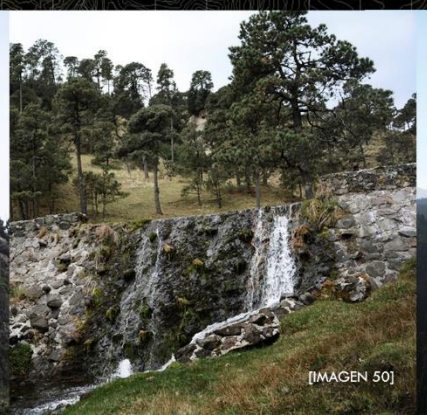
ELEVACIONES PRINCIPALES DE LA CRM

	ELEVACIÓN	ALTITUD (msnm)
1	LAS PALOMAS	3,055
2	SASACASPA	3,200
3	ZACAZONTETLA	3,250
4	COCONETLA	3,330
5	EL AGÜAJITO	3,330
6	TARUMBA	3,420
7	EL CHARCO	3,450
8	CRUZ DE CÓLICA	3,580
9	PIEDRA DEL AGUA	3,600
10	NEZEHUILOYA	3,700
11	SAN MIGUEL	3,730
12	LA PALMA	3,850

[GRÁFICO 21]

[IMAGEN 48]

[IMAGEN 49]


[IMAGEN 50]

[IMAGEN 51]

3. Hidrología

La CRM resguarda el río en mejor estado de conservación de la Ciudad de México, el cual nace a 3,600 msnm en las faldas del cerro La Palma, lugar conocido como "Cieneguillas". Debido a la accidentada conformación del terreno y su geología, durante su trayecto el río es alimentado por diversos cauces intermitentes, afluentes subterráneos y manantiales, al mismo tiempo, se presentan diversas corrientes fluviales que provocan erosión y deslaves del terreno durante la época de lluvias, sobre todo en lugares con material poco consolidado.

La longitud total del río es de 21.6km, de los cuales, aproximadamente 11km se encuentran dentro de su área natural presentando un caudal promedio de 630 litros por segundo de agua potable. Según estudios de la UNAM, la cuenca tiene un escurrimiento anual de 20 millones de m3 anuales, siendo el aporte de la cuenca alta de 8,199,360 m3, la media de 10,091,520 m3 y la baja de 1,020,182 m3.[30] Además de la recarga del acuífero de la Ciudad de México, el recurso beneficia directamente a los comerciantes y turistas del área natural, así como a la población de las colonias altas de la delegación Magdalena Contreras mediante dos plantas potabilizadoras: "Río Magdalena" y "Magdalena Contreras" de la SACMEX.

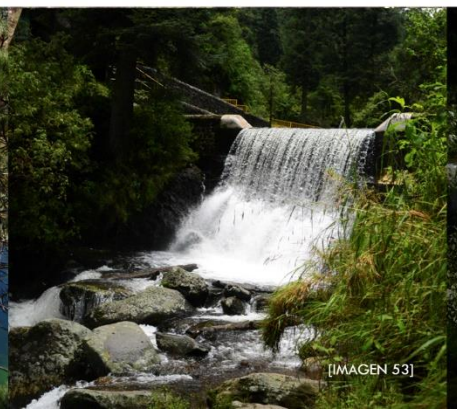
...> La longitud total del río es de 21.6km, de los cuales, aproximadamente 11km se encuentran dentro de su área natural presentando un caudal promedio de 630 litros por segundo de agua potable alimentado por diversos cauces intermitentes, afluentes subterráneos y manantiales.

La principal problemática sobre la salud del río consiste en que conforme se acerca a la frontera urbana su cauce es contaminado por desechos generados por la ganadería, el turismo y el comercio, para posteriormente entrar a la zona urbana a partir del Parque "La Cañada" y convertirse en un río de aguas residuales. Los principales factores de contaminación son las descargas domiciliarias y comerciales directas, así como los diversos afluentes tributarios que, como el río Eslava, aportan constantemente agua contaminada.[30] Desde el año 2010, a través del Plan de Rescate Integral de los Ríos Magdalena y Eslava se ha impulsado la construcción de colectores marginales para controlar la situación, sin embargo, actualemente la situación sigue sin controlarse por completo. [31]

El agua del afluente aprovechado por las dos plantas potabilizadoras suma un caudal potabilizado de 410 l/s.[32] Según el estudio realizado por la UNAM para la elaboración del Plan Maestro para el Plan de Rescate Integral de los Ríos Magdalena y Eslava, esta capacidad de explotación "es muy próxima –o incluso superior– a los caudales mínimos que se presentan en época de estiaje", lo que fragmenta el hábitat del afluente durante ésta época.[33]

...> Además de convertirse en un río de aguas residuales conforme recorre el suelo urbano, la capacidad de explotación del cauce por las dos plantas potabilizadoras es mayor a los caudales mínimos del cauce en época de estiaje, lo que fragmenta su hábitat.[33]

[IMAGEN 52]


[IMAGEN 53]

[IMAGEN 54]

[IMAGEN 55]

PROVISIÓN DE AGUA ANUAL: **20 millones m3**

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

RÍO MAGDALENA: **21.6km**

11km cauce natural

10.6km cauce urbano

1,000mm - 1,500mm ANUALES

LLUVIAS **MAY-OCT**

ESTIAJE **NOV-FEB**

CAUDAL: 630 lt/s promedio

MÁXIMO: **800lt/s**

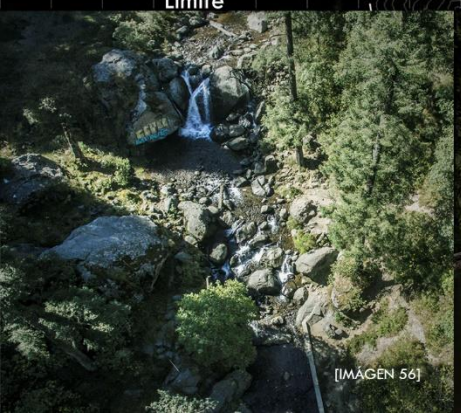
MÍNIMO: **400 lt/s**

1. PLANTA POTABILIZADORA "RÍO MAGDALENA" **210 lt/s**
2. PLANTA POTABILIZADORA "MAGDALENA CONTRERAS" **200 lt/s**

CAPACIDAD DE EXPLOTACIÓN PRÓXIMO AL CAUDAL MÍNIMO **410 lt/s**

CONTAMINACIÓN POR AFLUENTES SECUNDARIOS Y DESCARGAS RESIDUALES DIRECTAS

[GRÁFICO 22]


[IMÁGEN 56]

[IMÁGEN 57]

[IMÁGEN 58]

[IMÁGEN 59]

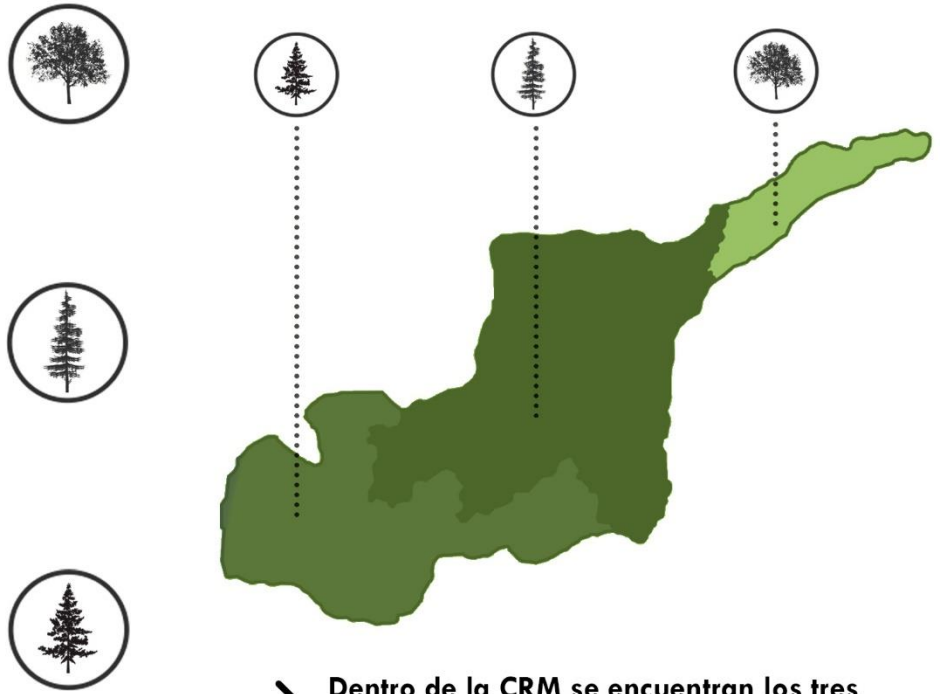
4. Biodiversidad

a) Vegetación:
Dentro de la CRM la variación altitudinal condiciona diferentes características climáticas, lo que genera que se encuentren diferentes tipos de bosque, los tres principales bosques templados del país: Encino, Oyamel y Pino.

1) Bosque mixto y de encinos (Quercus)
Localizado desde los 2,620msnm en la parte baja de la Cuenca, hasta los 3,370msnm es el tipo de bosque mayormente afectado por factores antropogénicos debido a su cercanía con la ciudad y la actividad turística. [34]

2) Bosque de oyamel (Abies Religiosa)
Se caracteriza por ser un bosque en donde el estrato arbóreo es dominante, alto y denso con una cubierta arbustiva y herbácea escasa. [35] Se encuentra en la parte media de la cuenca (2,700 – 3,500msnm) en donde la captación de agua es mayor y representa el 50% de la cuenca. [36]

3) Bosque de pino (Pinus Hartwegii)
De los 3,500 a los 3,850 msnm se encuentra ésta comunidad, ubicada en las zonas de mayor permeabilidad de los suelos. Así mismo se encuentra pastizal de montaña. [29]



Dentro de la CRM se encuentran los tres principales tipos de bosques del país: Encino, Oyamel y Pino.

[GRÁFICO 23]

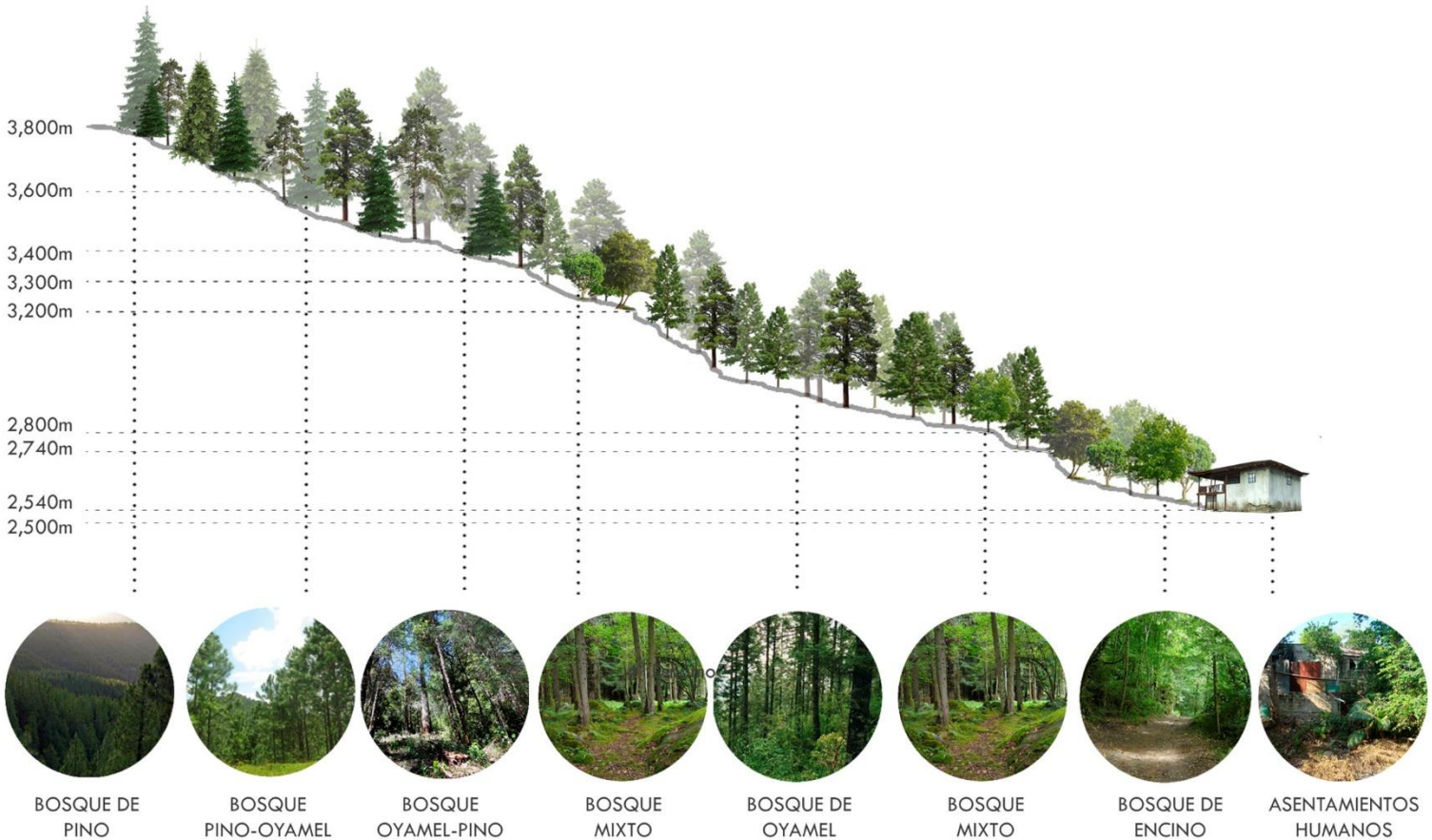
[IMÁGEN 60]

[IMÁGEN 61]

[IMÁGEN 62]

[IMÁGEN 63]

PERFIL ALTITUDINAL DE VEGETACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO MAGDALENA



[GRÁFICO 24]

ESPECIES QUE APARECEN EN LA NOM-059

FAMILIA	ESPECIE	NOM-059
Aceraceae	Hacer negundo L. var. Mexicanum (DC.) Standl & Steyerm	Pr
Agavaceae	Furcraea bedinghausii K. Koch	A
Asteraceae	Dahlia scapigera (A. Dietr.) Knowles & Westc.	Pr
Cupressaceae	Cupressus lusitanica Mill.	Pr
Cupressaceae	Juniperus montícola	Pr
Ericaceae	Comarostaphylis discolor (Hook.) Diggs var. discolor (Hook.) Diggs	Pr
Fabaceae	Trifolium wormskioldii Lehm var. Ortegae (Greene) Barneby	A
Fabaceae	Erythrina coralloides DC.	A
Lauraceae	Litsea glaucescens Kunth	P
Orchidaceae	Corallorhiza macrantha Schltr.	Pr

Pr: Protección especial A: Amenazada P: En peligro de extinción

b) Flora:

1) Plantas: "Hasta el momento se ha registrado para el área una diversidad de plantas vasculares de 87 familias con 251 géneros y 487 especies, que representa 25% de la fitodiversidad de la cuenca del valle de México, o el equivalente al 2.2% del total de la flora del país". [26] De ésta diversidad de plantas, 10 se encuentran en riesgo de acuerdo a la norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001 y tres son endémicas del país. [36]

2) Algas: Mientras que el bosque mixto y de encino resguarda la mayor parte de la diversidad de plantas, el bosque de pino alberga la mayor parte de las 113 especies de algas de la cuenca, las cuales "incorporan oxígeno al sistema acuático y posibilitan la presencia de otras formas de vida como macroinvertebrados y peces". [37]

3) Hongos: "Se han recolectado más de 300 morfoespecies y se ha determinado el nombre de la especie de al menos 100 de ellas", aproximadamente 30 especies son comestibles y se encuentran albergadas en su 54% por el bosque mixto, dentro del bosque de oyamel en un 33% y en el bosque de pino 30%. [36]

...> La mayor diversidad de especies por grupos se encuentra en el bosque mixto y de Quercus, seguido por el bosque de Pinus hartwegii y por último el de Abies religiosa .

...> El grupo con mayor número de especies es el de plantas con 487 especies, de las cuales, 10 aparecen en la NOM 0-59.

[IMAGEN 64]

[IMAGEN 65]

[IMAGEN 66]

[IMAGEN 67]

c) Fauna:
Las condiciones de impacto y deterioro que ha sufrido el ecosistema de la cuenca del río Magdalena ha producido la desaparición de muchas especies de fauna que antiguamente habitaban sus bosques, principalmente de mamíferos, ya que antiguamente vivían ciervos, coyotes, gatos monteses, mapaches, tlacuaches, liebres, tuzas, entre otros. [29] Actualmente 10% de las especies se encuentran dentro de algún tipo de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM059SEMARNAT2001.

1) Mamíferos: Se encuentran cerca de 40 especies, entre ellas 25% son endémicas. Aún se pueden encontrar algunas especies de ratones, tejones, murciélagos, y musarañas. [36]

2) Aves: Se registran 128 especies a pesar del deterioro ambiental de la cuenca, de las cuales el 16% son endémicas del país, sin embargo, según la NOM059 2001-2002 una especie se encuentra en la categoría de Amenazada, una en la categoría de Peligro de Extinción y siete especies en la categoría de Protección Especial. Se pueden encontrar azulejos, pájaros carpinteros, gallinas de monte o Mirlos de Agua. [36]

3) Anfibios y Reptiles: Se encuentran 9 especies de anfibios como salamandras, ranas y ajolotes, 17 de reptiles como lagartijas, camaleones, víboras de cascabel, culebras. "Con base en la NOMECOL 2001, 5 especies de anfibios están en la categoría Amenazadas y una en la de Protección Especial, mientras que entre los reptiles existen 3 especies en la categoría de Amenazadas y 5 en el régimen de Protección Especial". [36]

4) Mariposas: La densidad poblacional de Lepidópteros ha disminuido considerablemente debido a la alteración local de sus hábitats, se estima un total de 67 especies. [36]

...> Las condiciones de impacto y deterioro que ha sufrido el ecosistema de la CRM ha producido la desaparición de muchas especies de fauna que antiguamente habitaban sus bosques. [29]

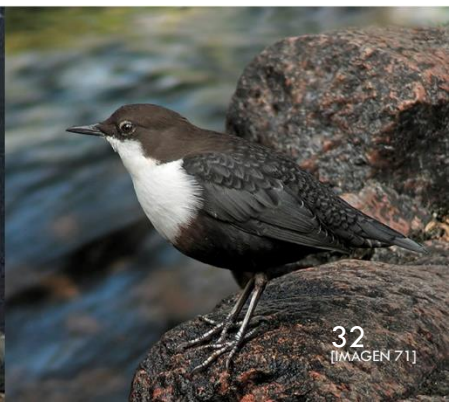
...> Actualmente 10% de las especies se encuentran dentro de algún tipo de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM059SEMARNAT2001.

[GRÁFICO 26]

[IMAGEN 68]

[IMAGEN 69]

[IMAGEN 70]


[IMAGEN 71]

5. Clima

a) Clima:

Debido al gradiente altitudinal que se presenta dentro de la cuenca, se encuentran tres tipos de diferentes tipos de clima que se describen a continuación:

1) Templado Sub-húmedo con lluvias en verano: Se presenta desde la parte urbana hasta el primer dinamo aproximadamente.
2)Semifrío Sub-húmedo con lluvias en verano: Se presenta desde el segundo dinamo hasta los 3,400 msnm.
3) Semifrío Húmedo con abundantes lluvias en verano: De los 3,100 a los 3,800 msnm. [19]

b) Temperatura:

"La temperatura media anual oscila entre 10 a 14 °C, siendo los meses más calientes abril, mayo y junio. El verano es fresco y largo y hay poca oscilación térmica". [26] No se cuentan con datos de temperaturas máximas, mínimas ni promedio horarias anuales debido a que no existe ninguna estación meteorológica dentro de la cuenca, sin embargo, las temperaturas medias anuales según el Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal [19] para la zonificación del análisis sectorial del presente estudio son las siguientes:

1) La Cañada – Primer Dinamo: 11.1 – 12°C
2) Primer Dinamo – Tercer Dinamo: 10.1 – 11°
3) Tercer Dinamo – Cuarto Dinamo: 9 – 10°C

c) Precipitación:

Los climas lluviosos se concentran en la parte sur poniente de la Ciudad de México, esto aunado al relieve accidentado y elevado de la zona propicia climas mucho más lluviosos que en el resto de la ciudad. La precipitación en la cuenca del río Magdalena rebasa los 1,000 mm en su parte baja y hasta 1,500 mm en las zonas más elevadas. "La época de lluvias va de mayo a octubre y en estos meses la precipitación siempre es mayor a la evapotranspiración" [26], mientras tanto la época de estiaje se presenta de noviembre a febrero. [38]

d) Vientos:

"Los vientos dominantes durante el día y a lo largo del año provienen del noreste, con velocidades medias superficiales del orden de 2 m/s . Durante la noche, los vientos fríos de las montañas descienden hacía el valle". [19]

e) Radiación:

[GRÁFICO 27]

IRRADIACIÓN GLOBAL (kWh/m2-día)			
PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INIVIERNO
5.5-6.0	5.0-5.5	3.5-4.0	3.5-4.0

IRRADIACIÓN GLOBAL DIRECTA (kWh/m2-día)			
PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INIVIERNO
3.5-4.0	3.0-3.5	2.5-3.0	3.0-3.5

IRRADIACIÓN GLOBAL DIFUSA (kWh/m2-día)			
PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INIVIERNO
1.50-1.75	2.25-2.50	1.25-1.50	1.25-1.50

[GRÁFICO 28] [39]

[IMAGEN 72]

6. Servicios Ecosistémicos

"Los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad", y para que los ecosistemas sean capaces de brindarlos, es necesaria la conservación de su biodiversidad, ya que ésta es esencial para llevar a cabo sus procesos y funciones. [40]

...> "Los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad". Dentro de los beneficios que otorgan los bosques templados de la cuenca principalmente se encuentran la provisión e infiltración de agua, la captura de carbono y regulación del clima, además de brindar oportunidades para el desarrollo de la recreación y el ecoturismo.

En el caso de la CRM, los beneficios que otorgan sus bosques templados principalmente se encuentran la captura de carbono y regulación del clima al almacenar 128,167 tC, así como la provisión e infiltración de agua, pues sus manantiales superficiales y subterráneos permiten que el total de la cuenca contribuya con el 50% del abastecimiento superficial de agua de la ciudad con un promedio de 0.67m3/s. [26] De acuerdo a un estudio realizado por la Doctora en Ciencias Julieta Jujnovsky Orlandini de la UNAM, 153,203 habitantes aledaños al afluente podrían recibir el recurso de la cuenca a lo largo del año y en época de lluvias (gasto de 930 l/seg) se podría abastecer más de tres veces el mínimo recomendado por la Organización Mundial para la salud (150 litro al día por persona), sin embargo, sería fundamental el desarrollo de estrategias para el manejo del agua del río durante la época de estiaje, cuyo gasto se reduce a 180 l/seg. [41]

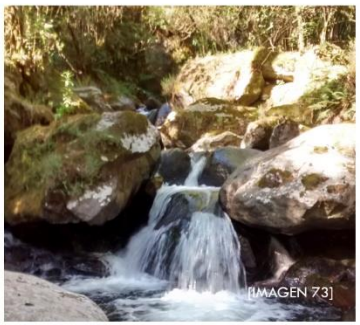
Específicamente podemos categorizar sus servicios "según la forma en cómo son provistos" [26], investigadores del laboratorio de Ecosistemas de Montaña de la Facultad de Ciencias de la UNAM, realizaron un estudio denominado "Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena" [26], en donde han identificado éstos servicios y los clasifican en el gráfico 30.

7. Aptitudes

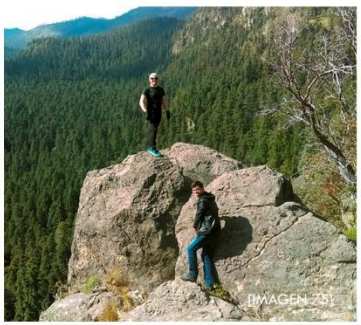
Según el Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal realizado en el 2012 por la Secretaría del Medio Ambiente y la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. (PAOT), la cuenca del Río Magdalena es un área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, siendo sus principales aptitudes la forestal (alta), el ecoturismo (alta) y la infiltración de agua pluvial (alta). [19]

...> La cuenca del Río Magdalena es un área prioritaria para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, siendo sus principales aptitudes la forestal (alta), el ecoturismo (alta) y la infiltración de agua pluvial (alta). [19]

En el caso del Suelo de Conservación de la Ciudad de México existe un Decreto de veda forestal desde 1947 derivado de la política de concesiones forestales y del inapropiado esquema de manejo forestal basado en el aprovechamiento selectivo de los mejores individuos del bosque de entonces, lo que imposibilita el aprovechamiento forestal de la cuenca limitándose a tareas de reforestación y saneamiento.[42] La incapacidad de establecer programas de manejo forestal sustentable dentro del polígono impide detener la degradación del bosque de la cuenca debido a la tala clandestina y al desarrollo de actividades productivas no aptas para la zona como la agricultura y la ganadería.


[IMAGEN 73]

[IMAGEN 74]


[IMAGEN 75]

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

a) Provisión:
- Agua Dulce: 20 millones de m3 anuales.
- Madera.
- Alimento.
- Productos no maderables.

b) Regulación:
- Control de erosión y mantenimiento de suelo.
- Almacenamiento de nutrientes.
- Control de plagas y enfermedades.
- Control de sequías.
- Control de inundaciones.
- Regulación de los regímenes de lluvia y el efecto albedo.
- Mantenimiento de la productividad de ecosistemas acuáticos controlando la concentración de limo y nutrientes, la temperatura del agua y turbidez.
- Purificación del aire a través de la captura y almacenamiento de carbono atmosférico: La cuenca del Río Magdalena se encuentra dentro de la zona con mayor índice de cobertura forestal del Suelo de Conservación de la ciudad, lo que le confiere ser de las áreas con mayor captura de carbono. 1,433 ha de bosques de oyamel almacenan un total de 83,603, 58 tC/ha en promedio, mientras que el bosque de pino con 1,014 ha almacena un total de carbono de 44,564 tC.
- Calidad del agua.
- Regulación del agua superficial, subterránea, subsuperficial y basal.

c) Culturales:
- Belleza escénica.
- Ecoturismo.
- Educación.
- Herencia cultural.

APTITUDES

REGIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN

INFILTRACIÓN DE AGUA PARA LA RECARGA DE LOS ACUÍFEROS

ALMACENAMIENTO DE CARBONO

ECOTURSIMO

ALTO ÍNDICE DE COBERTURA FORESTAL (APTITUD FORESTAL)

[GRÁFICO 29]

II.D. Marco Histórico Legal

1. Antecedentes

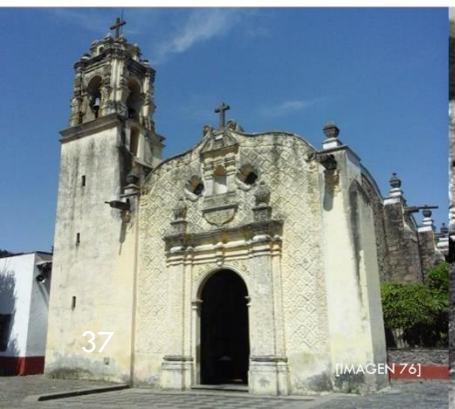
El pueblo de la Magdalena Contreras en principio perteneció a Coyoacán, dominio Tepaneca, y después fue tributaria de los mexicas, posteriormente "en 1535 los españoles fundaron Santa María Magdalena como reducto indígena, según el Códice de San Nicolás Totolapan. Los frailes franciscanos y dominicos evangelizaron Atlitic o "lugar donde abunda el agua" y le impusieron como santa patrona a María Magdalena", en el siglo XVI se construyó una ermita que fue transformada dos siglos después en la Parroquia de la Santa María Magdalena Atlitic actual. [43]

Con el paso de los años, el área natural del rio se utilizó para la producción de diversos productos de manera industrial, sobre todo textiles y papel, cuyos conjuntos fabriles se ubicaron en la parte baja del río Magdalena para el aprovechamiento forestal de la zona. Desde el siglo XVI, Jerónimo de León estableció un batán para la producción de paños de lana y tres siglos después, durante el siglo XIX, la familia Contreras creó un obraje que desde entonces conservó el apellido de sus propietarios.[43]

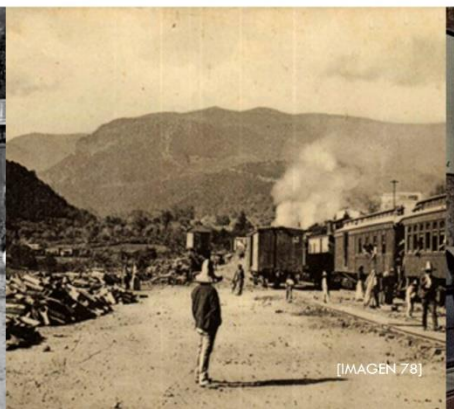
Antonio de Garay, inversionista mexicano, fundó con capital francés la fábrica textil de "La Magdalena" y frente a ella se estableció la de "El Águila" (Actual Foro Cultural), obteniendo su materia prima gracias a la vía del ferrocarril México-Cuernavaca". [43] A finales del siglo XIX la Magdalena ya era conocida como un punto industrial importante en México, convirtiéndose en el motor de producción textil y papelera del país. Durante el mandato presidencial de Porfirio Diaz se otorgó una concesión al señor Ángel Sánchez el 20 de enero de 1897 para que instalara plantas generadores de energía eléctrica a través de la fuerza del río, que fueron conocidas como dínamos. Así se aprovechó el torrente del río Magdalena que daba alimentación eléctrica al corredor textil y papelero, conformado por haciendas, ranchos, molinos y batanes.[43]

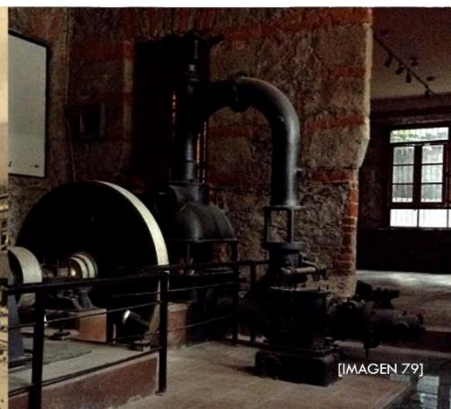
Los cuatros pueblos originarios de la delegación incorporaron a su nomenclatura nombres del santoral católico: Santa María Magdalena Atlitic, San Nicolás Totolapan, San Jerónimo Aculco y San Bernabé Ocotepec" y a lo largo de la historia de la Magdalena hubo conflictos entre los pueblos originarios y las fábricas del lugar, ya que había quejas de los habitantes por el agua contaminada que emitían las industrias, eso sumado al poco abasto del líquido vital para las poblaciones que era su principal recurso para vivir de la ganadería y agricultura.[43]

La expansión urbana que se dio en la delegación después de los años sesenta tras la construcción del segundo tramo del Anillo Periférico se desarrolló mediante la compra de terrenos ejidales de éstas comunidades que poseen títulos de propiedad desde 1535. Después de 1980 la frontera urbana creció aún más, dando lugar a numerosos asentamientos irregulares hacia el poniente. A partir de entonces, la expansión de estos asentamientos se ha venido dando sobre el Suelo de Conservación, generando una constante degradación de los ecosistemas de bosques templados y fuertes problemas sociales como inseguridad y marginación.[43]

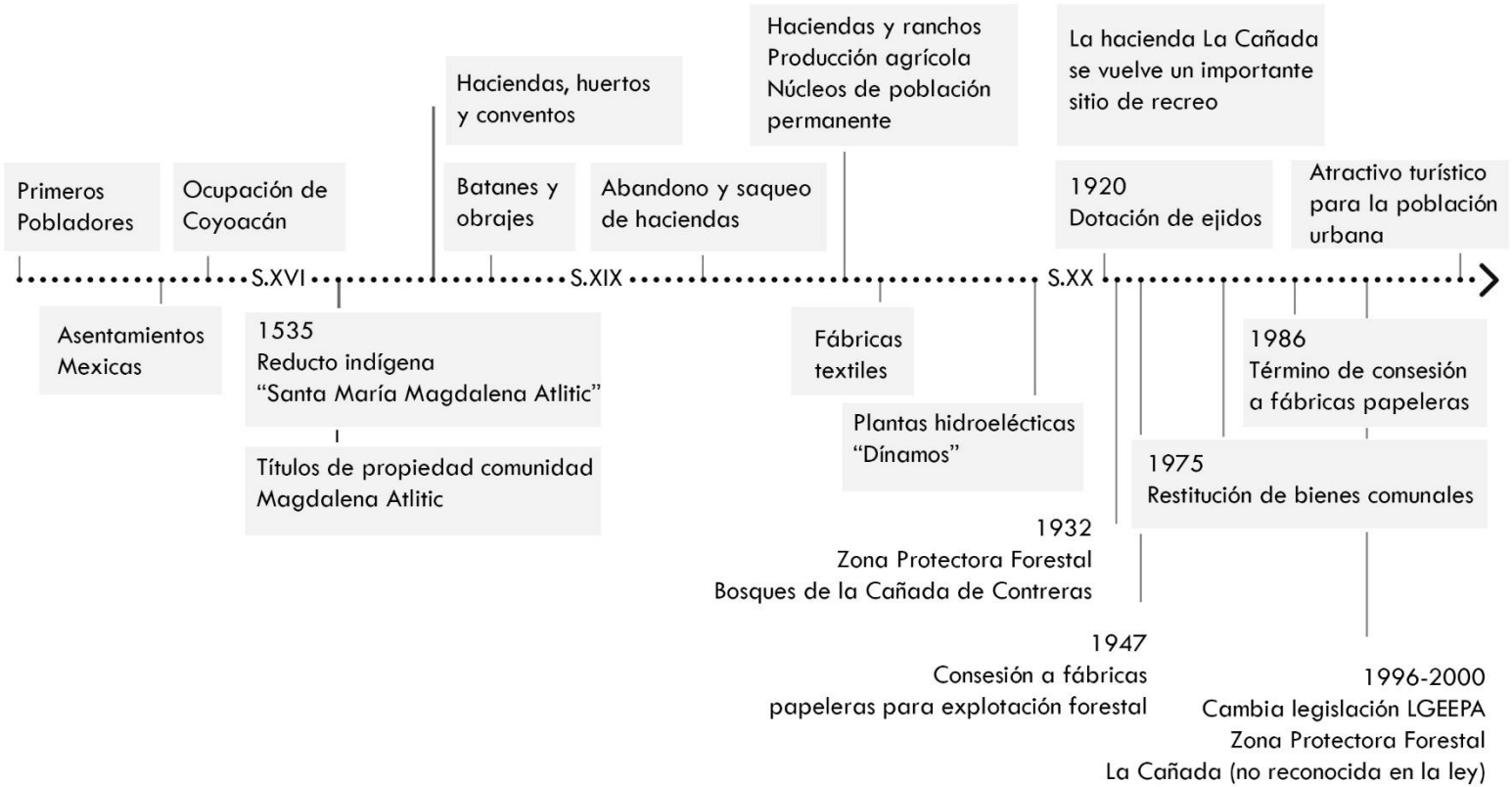

[IMAGEN 76]

[IMAGEN 77]


[IMAGEN 78]

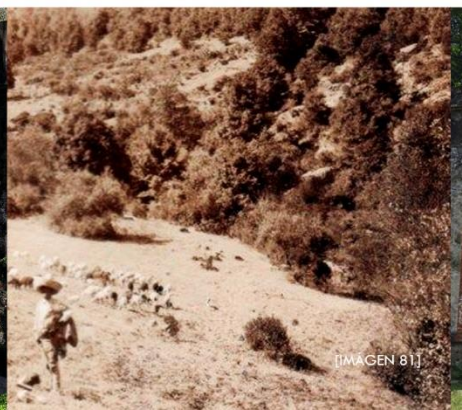

[IMAGEN 79]

Hoy en día, la Cuenca del Río Magdalena es visitadoa por numerosos turistas y deportistas los fines de semana y días festivo. Sus áreas públicas cuentan con servicios alimenticios y atracciones de actividades al aire libre, sin embargo, el ecosistema de la cuenca ha sufrido una fuerte degradación de su hábitat y continúa amenazada debido a la presión urbana, la sobre explotación de sus recursos y la contaminación causada por aguas residuales y disposición inadecuada de basura por parte de los visitantes. La vulnerabilidad de la cuenca reside principalmente en la incertidumbre jurídica de su inestable marco legal, la falta de apoyo económico para su manejo y la desintegración comunal.



[GRÁFICO 30]

[IMAGEN 80]


[IMAGEN 81]

[IMAGEN 82]

[IMAGEN 83]

2. Situación legal de protección

La cuestión legal de la Cuenca del Río Magdalena es uno de los factores principales que determinan el estado de vulnerabilidad de sus ecosistemas, debido a que se presenta una fuerte incertidumbre jurídica con respecto a la conservación y protección del área. La principal circunstancia de ésta incertidumbre es el error de considerar el polígono como un ANP.

a) 1932:

Debido a que cerca del 80% del territorio de la Magdalena Contreras se encuentra dentro del Suelo de Conservación de la ciudad, la delegación posee áreas naturales protegidas importantes debido a su cobertura forestal. Dentro de éste contexto, durante el periodo presidencial de Pascual Ortiz Rubio, la cuenca del Río Madalena se decretó el 27 de junio de 1932 como ANP con el título de "Zona Protectora Forestal los Bosques de la Cañada de Contreras", el cual contenía 3100 hectáreas de territorio protegido. [44]

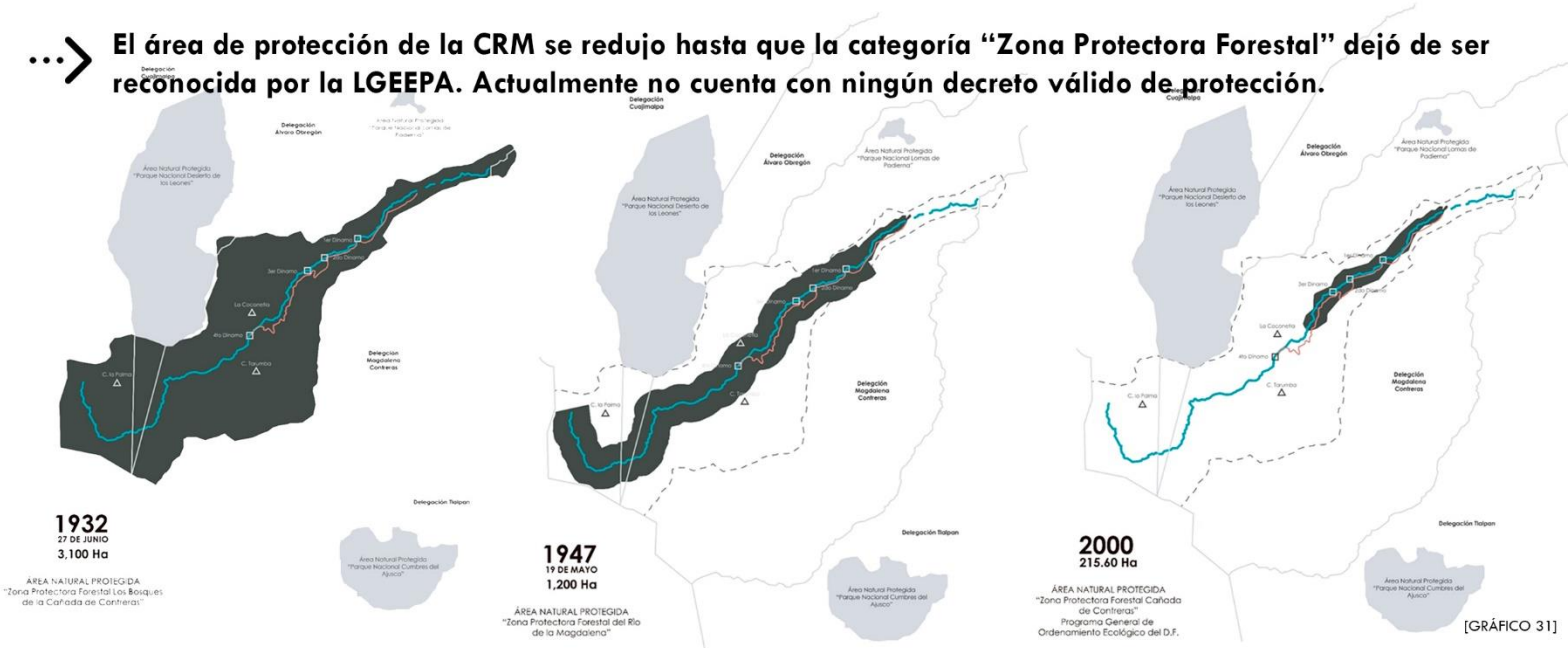
b) 1947:

Quince años después en el periodo presidencial de Manuel Ávila Camacho, se reduce el área natural protegida de 3,100 a 1,200 hectáreas con un decreto del 19 de mayo de 1947 con el nombre de Área Natural Protegida "Zona de protección forestal del rio de la Magdalena". La nueva zona protectora abarcaba una franja de 12 kilómetros de longitud desde el nacimiento del río hasta aguas abajo en la parte urbana, cubriendo 500 m a cada lado del cauce, esto se debió a concesiones otorgadas a fábricas textiles y papeleras para el aprovechamiento maderable. [44]

c) 1996-2000:

Durante 1996, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente es reformada y se establece una re categorización de las ANP´s, dejando de lado a las "Zona Protectoras Forestales", que supuestamente se integrarían dentro de la categoría de "Áreas de Protección de Recursos Naturales", sin embargo la mayor parte de éstas áreas del país aún continúan con sus decretos originales y no son consideradas dentro de las categorías vigentes bajo la LGEEPA. [44] Éste es el caso de la Cuenca del río Magdalena. En la actualidad la CONANP no la reconoce como un ANP, debido a que nunca se hicieron los estudios técnicos que menciona el Artículo Octavo Transitorio de la LGEEPA para que pudiera ser incluida en la categoría de Zona de Protección de Recursos Naturales. En el año 2000 el gobierno de la Ciudad a través del PGOEDF decretó 215.60 hectáreas con el nombre de "Zona Protectora Forestal Cañada de Contreras" (categoría no reconocida), lo que constituye apenas el 6.9% del territorio original decretado en 1932. [43]

...> El área de protección de la CRM se redujo hasta que la categoría "Zona Protectora Forestal" dejó de ser reconocida por la LGEEPA. Actualmente no cuenta con ningún decreto válido de protección.



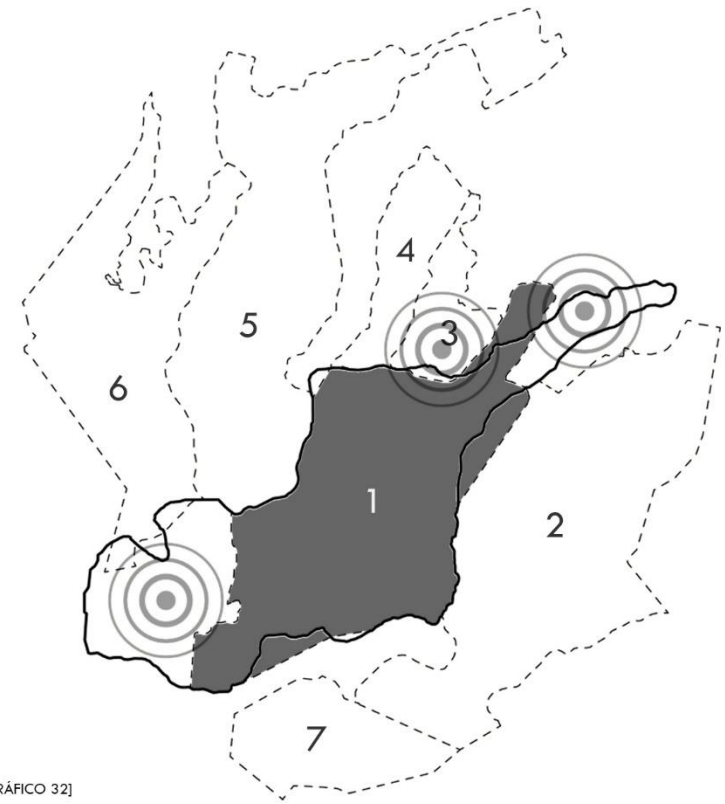
[GRÁFICO 31]

3. Propiedad comunal

La comunidad Magdalena Atlitic cuenta con títulos de propiedad que datan del año de 1535, estos títulos fueron reconocidos entre 1945 y 1975 por la Resolución Presidencial de Confirmación de Bienes Comunales, restituyendo 2,393 hectáreas como propiedad comunal, lo cual representa el 70% de la CRM. [41] Sin embargo, la incertidumbre legal de dichos bienes y la presencia en menor medida de comunidades aledañas ha generado litigios de la tierra con dos comunidades, al sur con la comunidad de San Nicolás Totolapan se disputan 693 hectáreas y al norte 357 hectáreas con la comunidad de San Mateo Tlatenango[41] sitios en donde se reflejan problemas relacionados a la explotación de recursos naturales y actividades ilegales.

Dentro del apartado de Tenencia de la Tierra de la "Propuesta de diagnóstico integrado de la cuenca del río Magdalena" realizada por el Grupo de Trabajo Multidisciplinario, PUEC-UNAM, se tipifican los siguientes conflictos legales: [45]

1. De comuneros contra comuneros por la delimitación de la propiedad comunal. El más reciente es el de San Mateo Tlaltenango, Estado de México, con la Comunidad de la Magdalena por los límites en el nacimiento del río en la zona de Cieneguillas.
2. De comuneros contra comuneros por la venta ilegal de las tierras.
3. De comuneros contra el gobierno por el despojo para regularizar la zona comunal del Ocotal.
4. De particulares contra comuneros por la demanda de reconocimiento de propiedad.
5. Desde hace varios años los ejidatarios están solicitando a las instancias correspondientes del DF (antes DGOCH y actualmente SACM) la indemnización por la expropiación del Vaso de la Presa de Anzaldo.[45]



[GRÁFICO 32]

La comunidad Magdalena Atlitic posee títulos de bienes comunales que decretan 2,393 ha como propiedad comunal (70% de la CRM). la presencia en menor medida de comunidades y propiedad privada aledañas a la cuenca ha generado litigios de la tierra.

1. Comunidad Magdalena Atlitic
2. Comunidad San Nicolás Totolapan
3. Comunidad San Bernabé Ocotepec
4. Comunidad San Bartolo Ameyalco
5. Comunidad San Mateo Tlatenango
6. Comunidad San Lorenzo Acopilco
7. Comunidad Magdalena Petlacalco

Zonas en litigio

4. Ordenamiento territorial

a) Programa General de Ordenamiento Ecológico de la Ciudad de México (PGOEDF):
Debido a que el polígono de acción se encuentra dentro del suelo de conservación de la Ciudad de México, el programa de ordenamiento territorial que le corresponde es el Programa General de Ordenamiento Ecológico de la Ciudad de México.

El PGOEDF se fundamenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; en el Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; en la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; en el Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; en la Ley de Planeación; en la Ley Ambiental del Distrito Federal; en la Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal; así como en otras leyes y reglamentos en materias afines.[46] Dentro del polígono de acción, se encuentran tres zonas del Programa:

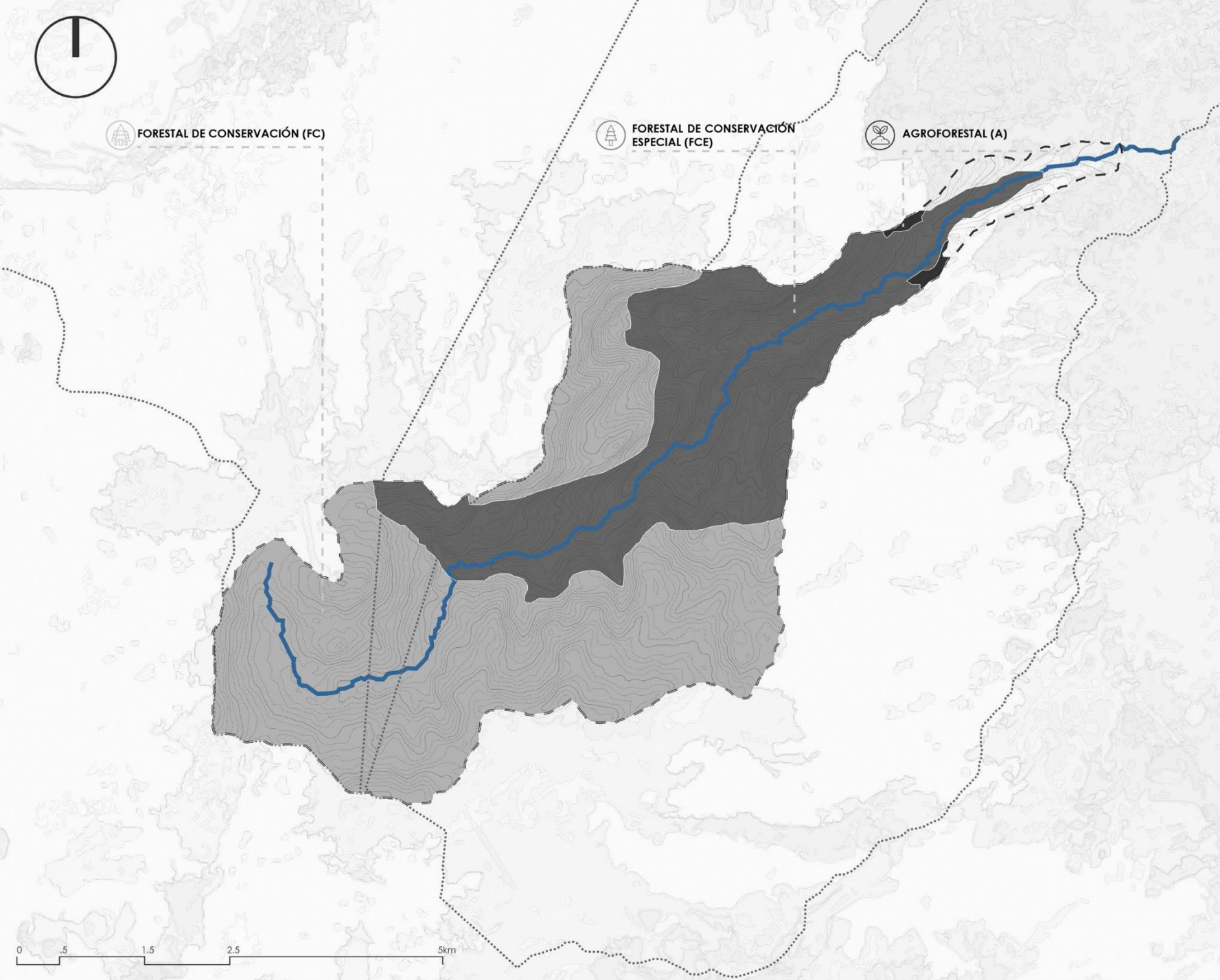
...> El artículo 28 de la Ley Ambiental del Distrito Federal, menciona que "el ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental que tiene por objeto definir y regular los usos del suelo, en el suelo de conservación".

1) Agroforestal:
Zonas preferentemente forestales, de transición entre el bosque y terrenos agropecuarios. En estas zonas se fomenta el uso múltiple del suelo a través de actividades agrícolas, silvícolas, frutícolas, de pastoreo y agrosilvopastoriles. Ésta zonificación se encuentra en la frontera del área de La Cañada y el primer dinamo con la mancha urbana. [46]

2) Forestal de conservación especial:
Áreas forestales aledañas a poblados rurales, importantes para la recarga del acuífero y la conservación de la biodiversidad. Por la belleza de sus paisajes, estas zonas son favorables para el desarrollo de actividades ecoturísticas que generan recursos económicos para los pueblos, ejidos y comunidades de la zona. Estas actividades siempre deben contar con los permisos emitidos por la autoridad competente para ser reguladas y compatibles con la importancia biológica y ambiental del lugar. [46]

3) Forestal de conservación:
Terrenos con las mejores condiciones de conservación de la vegetación natural. Por sus características eco geográficas, su contenido en especies y los bienes y servicios ambientales que prestan a la población, son áreas imprescindibles para la sobrevivencia de la ciudad. Por sus características, en los terrenos que poseen esta zonificación se debe aplicar una política de conservación a través de la Identificación y decreto de nuevas Áreas Naturales Protegidas. [46]

[GRÁFICO 34]


FORESTAL DE CONSERVACIÓN (FC)
FORESTAL DE CONSERVACIÓN ESPECIAL (FCE)
AGROFORESTAL (A)
0
.5
1.5
2.5
5km
(A)
(FCE)
(FC)
RÍO MAGDALENA
LÍMITE DELEGACIONAL
CURVA DE NIVEL @100m
CURVA DE NIVEL @20m
POLÍGONO

[GRÁFICO 34]

SECTOR	ACTIVIDAD GENERAL	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	ZONAS		
			AF	FCE	FC
AGRÍCOLA	Intensiva	Uso de agroquímicos	•		
	Extensiva	Cultivos básicos y forrajeros			
		Uso de agroquímicos	•		
	Tecnologías y Métodos	Tradicional	•		
		Uso de maquinaria			
		Quemas			
		construcción de bordos	•		
		Construcción de terrazas			
		Deshiebre			
	Mejoramiento de Suelos	Prácticas agroecológicas	•		
		Pesticidad y herbicidad			
		Abonos orgánicos y lobricultura	•	•	•
PECUARIO	Ganadería	Libre			
		Semiestabulado	•		
		Quemas			
		Introducción de especies exóticas	•		
		Uso de excretas para mejoramiento de suelos	•	•	
		Deshiebre			
		Deshecho de excretas y residuos			
	Apicultura	Apicultura	•	•	•
FORESTAL	Maderable	Leña para uso doméstico y cultural	•	•	•
		Plantaciones comerciales	•		
		Roturación	•		
		Desmonte			
	No madrable	Extracción de tierra de monte, tierra de hoja	•	•	•
		Extracción de pasto			
		Extracció de resinas, gomas, ceras y raíces	•		
		Recolección para autoconsumo de hongos, frutos semillas, partes vegetativas	•	•	•
		Producción de hongos	•	•	•
		Colecta de frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes para reproducción y restauración	•	•	•
		Producción de carbón vegetal			
	Restauración	Reforestación con especies nativas	•	•	•
		Introducción de especies exóticas			
		Estabilización de cárcavas	•	•	•
		Obras de conservación de suelo y agua	•	•	•
	Control y prevención de incendios, plagas y enfermedades	Limpia y saneamiento	•	•	•
		Procesamiento y transformación de material producto de limpias y saneamientos	•	•	•
		Brechas cortafuego, líneas negras, quemas controladas y prescritas	•	•	•
		Quemas			
		Uso de químicos	•	•	•
		Control biológio	•	•	•
		Chaponeo	•	•	•
AGROFORESTERÍA	Comercial y de consumo	Agrosilvícola, silvipastoril y agrosilvipastoril	•		
ACUACULTURA	Tradicional y comercial	Piscicultura	•	•	•
		Modificación de cauces			
		construcción de bordos y represas	•	•	•
		Manejo de sustancias químicas			
VIDA SILVESTRE	Autoconsumo	Establecimiento de criaderos	•	•	•
		Caza			
		Producción de especies de flora silvestre	•	•	•
		Recolección de especies	•	•	•
	Comercial	Cinegéticas			
		Cría de especies locales	•	•	
		Encierros de fauna silvestre	•	•	
		Introducción de especies exóticas			
		Producción de especies de flora silvestre	•	•	
		Extracción de especies			
	Investigación	Reintroducción de especies nativas	•	•	•
		Colecta de ejemplares o partes de organismos y manejo de poblaciones	•	•	•

[GRÁFICO 35]

SECTOR	ACTIVIDAD GENERAL	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	ZONAS		
			AF	FCE	FC
TURÍSTICO	Ecoturismo	Senderos interpretativos	•	•	•
		Palapa para venta de comida y artesanías	•	•	
	Recreación y deporte	Campismo	•	•	•
		Prácticas en vehículos motorizados			
		Ferias y exposiciones			
		Ciclismo de montaña	•	•	•
		Alpinismo	•	•	•
		Ejercicio al aire libre	•	•	•
		Paseos a caballo	•	•	•
		Equitación			
		Motocross			
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Manejo de residuos	Disposición de aguas residuales			
		Confinamiento y procesamiento de deshechos orgánicos e inorgánicos			
		Letrinas en construcciones no habitacionales	•	•	•
		Tiro de desechos sólidos y de construcción			
	Redes e instalaciones	Captación y aprovechamiento de agua pluvial	•	•	
		Entubaiento, desviación, contaminación y obstrucción de cauces y ríos			
		Desecamiento y contaminación de manantiales humedales			
		Estanques	•	•	•
		Canales	•	•	•
		Mantenimiento y rehabilitación de caminos brechas y senderos	•	•	•
		Mantenimiento de redes de comunicación, eléctricas y telecomunicaciones	•	•	•
		Mantenimiento de redes sanitaria e hidráulica	•	•	•
		Construcción de caminos y brechas	•	•	
		Construcción de redes de comunicación, eléctricas y telecomunicaciones	•		
		Costrucción de red sanitaria			
		Construcción de red hidráulica			
		Viveros, invernaderos, instalaciones hidropónicas y vivarios	•	•	•
		Potreros, establos y corrales	•		
		Torres y casetas de vigilancia	•	•	•
		Pistas de aterrizaje, helipuertos, central de maquinaria y vehículos			
		Depósitos de combustible			
		Área para estacionamiento sin pavimentación	•	•	
		Centros de transformación agroindustrial			
		Centros, laboratorios de investigación y campos experimentales	•	•	
		Centros de decomiso de vida silvestre	•		
		Centros de educación ambiental	•	•	
		Centros de capacitación y adiestramiento	•	•	
		Centros de espectáculos, exposiciones, recreativos y campestres			
		Campos deportivos			
		Clubs campestres			
		Campos de Golf			
		Aserraderos			
		Almacenamiento y centros de acopio			
		Abrevaderos			
		Rastros	•		
		Silos y hornos forrajeros			
		Jardines botánicos, zoológicos y acuarios	•		
		Estaciones metereológicas	•	•	•
		Albergues	•	•	•
		Lienzos charros y pistas de equitación			
		Campos de tiro			
		Centros de socorro y central de ambulancias y bomberos		•	
		Pistas y ciclopistas			
MINERÍA	Extracción de materiales pétreos	Para fines comerciales			
		Para obras de conservación y retención de suelo y agua y uso doméstico	•	•	•

[GRÁFICO 36]

b) Unidades de gestión ambiental (UGAS)

"Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunada con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad". [47]

"Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental actual". Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial". [47] Las UGAS del polígono corresponden a las que se muestran en el mapa y se describen a continuación:

...> UGA: "Unidad Mínima Territorial" donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunada con esquemas de manejo de recursos naturales. [47]

1) Protección:

• Usos Permitidos: Investigación.

• Usos Condicionados: Forestal maderable (de saneamiento) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas) Ecoturismo(Senderismo, sin infraestructura).

• Usos No Permitidos: Agrícola, Ganadería Industrial, Equipamiento, Asentamientos humanos, Minería, Turismo convencional. [48]

2) Conservación:

• Usos Permitidos: Ecoturismo, UMA, Investigación.

• Usos Condicionados: Forestal maderable(de saneamiento) Forestal no maderable(con permiso de colecta otorgado por las comunidades) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, obras hidráulicas de infiltración).

• Usos No Permitidos: Agropecuario, Industrial Asentamientos humanos, Equipamiento, Minería Turismo convencional Agroforestería, Agroturismo.[48]

3) Aprovechamiento Sustentable y Conservación:

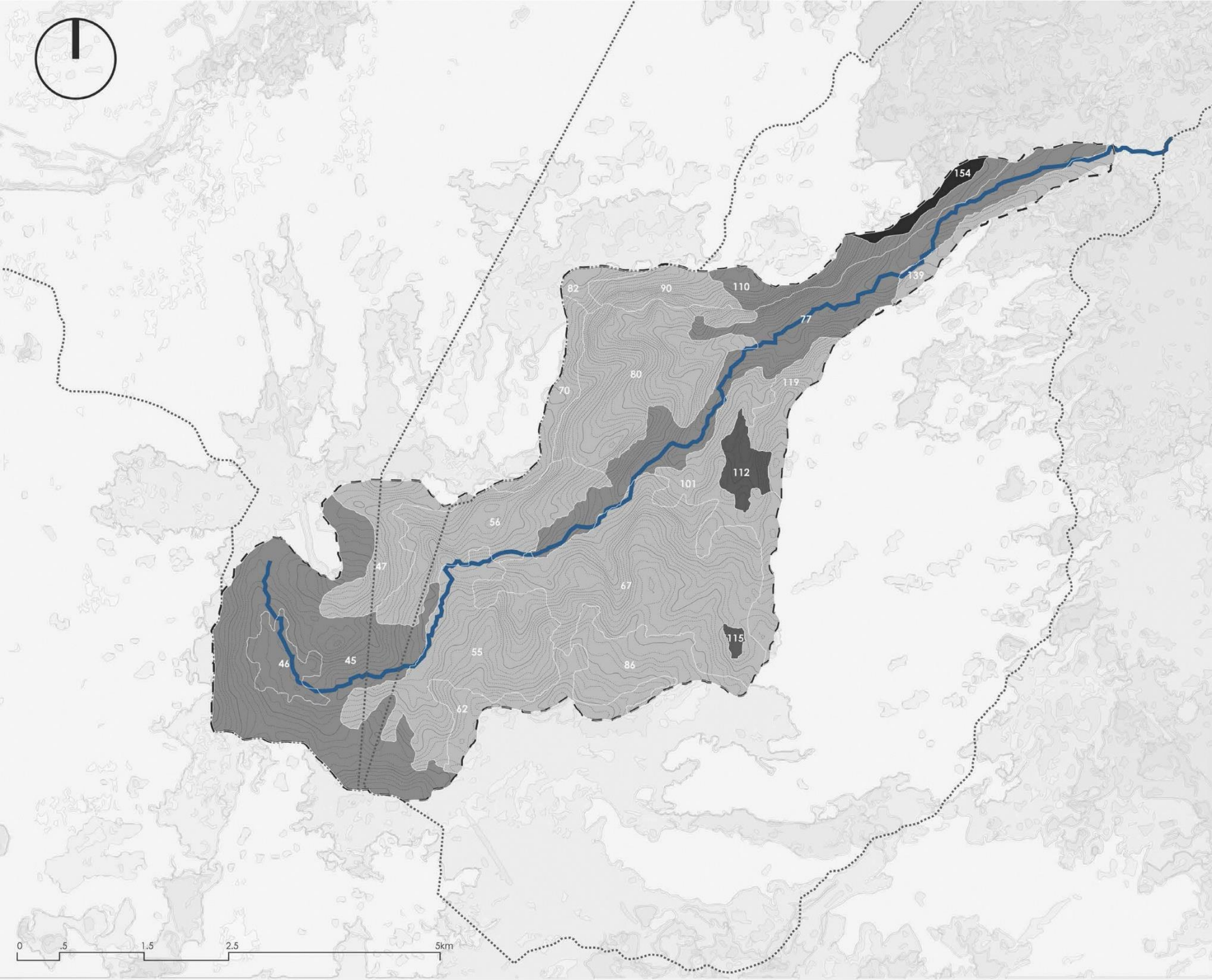
• Usos Permitidos: Investigación, Ecoturismo, UMA, Agroturismo.

• Usos Condicionados: Agricultura (bajo una estrategia de reconversión productiva) Ganadería (bajo una estrategia de reconversión productiva) Infraestructura (obras deprotección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, infraestructura agrícola, obras hidráulicas de infiltración) Forestal maderable (desaneamiento), Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas), Ecoturismo (Senderismo, sin infraestructura).

• Usos No Permitidos: Agroforestería, Industria, Equipamiento, Minería, Turismo convencional, Ganadería, Asentamientos Humanos Irregulares. [48]

4) Asentamientos Humanos Irregulares:

• Lineamientos: Frenar y de ser posible revertir el desarrollo de los asentamientos irregulares llevar a cabo las actividades agropecuarias bajo un esquema de reconversión y sin crecimiento sobre áreas forestales productivas. [48]


154
139
110
90
82
77
80
70
119
112
101
56
47
67
115
55
46
45
86
62
0
.5
1.5
2.5
5km
(AHI)
(ASC)
(C)
(P)
RÍO MAGDALENA
LÍMITE DELEGACIONAL
CURVA DE NIVEL @100m
CURVA DE NIVEL @20m
POLÍGONO

[GRÁFICO 37]

II.E. Medio Físico Urbano

1. Avance urbano

a) Crecimiento de la Magdalena Contreras:
Poco después de la "Ley Orgánica del Distrito y los Territorios Federales" de 1928 que transformó los municipios de la ciudad en delegaciones, la Magdalena Contreras se caracterizaba por ser una demarcación que mantenía actividades rurales mezcladas con actividades industriales; sus primeras colonias como Santa Teresa, San Jerónimo, San Bernabé, Puente Sierra o Las Cruces se caracterizaban por ser centros de barrio en donde habitaba la clase obrera de las fábricas textiles, haciendas y batanes. [43] La construcción del segundo tramo del periférico en 1963 facilitó la accesibilidad urbana a la delegación antes complicada debido a la accidentada topografía del terreno, dando como resultado un crecimiento poblacional y urbano exponencial, sobre todo después de la década de los 70's, con tasas de crecimiento anual del 4%. [49]

...> A mediados del siglo XX la Magdalena Contreras era una demarcación agrícola e industrial con centros de barrio donde habitaba la clase obrera. La construcción del segundo tramo del periférico ocasionó el crecimiento poblacional y urbano, sobre todo después de 1970.[49]

b) Asentamientos Humanos Irregulares:
El crecimiento urbano generó la caída de la actividad agrícola y se desarrolló mediante la compra de terrenos ejidales de las comunidades que abandonaron el campo paulatinamente para dar paso al desarrollo se núcleos habitacionales y servicios masivos como la Unidad Independencia y San Jerónimo Lídice.[49] El proceso de urbanización fue tendiendo a crecer hacia los bosques y ríos de las tierras altas de la delegación, absorbiendo a los pueblos originarios como San Bernabé Ocotepec, La Magdalena Atlitic y San Nicolás Totolapan.[28] El crecimiento desarrollado mediante un mercado inmobiliario informal entre los comuneros, ejidatarios y pequeños propietarios con los nuevos habitantes, establecían asentamientos irregulares que posteriormente el gobierno regularizaría, como los asentamientos del cerro del Judío en 1985 durante la presidencia de Miguel de la Madrid.[43]

Desde 1987 hasta 1992 se logra establecer el límite del Suelo de Conservación de la ciudad, sin embargo, la década de los 80's representó la época de mayor crecimiento de asentamientos irregulares que hasta la fecha continúan invadiendo suelo natural, pues, a pesar de que el 82% del territorio de la Magdalena Contreras es suelo de conservación (6,153 ha), este se encuentra invadido por 407 hectáreas, lo que representa una pérdida de 6.5%.[49] La integridad natral de la CRM se ve fuertemente amenazada por el desarrollo de estos asentamientos, de los cuales casi la mitad carecen de servicios de agua y drenaje, contaminando con aguas residuales el subsuelo o el río y sobre explotando los manantiales. Dentro de este contexto, La Cañada es el área de la cuenca que se relaciona directamente con el área urbana, su área natural se encuentra rodeada por los asentamientos de Cazuco-Ocotenco, Laderas de Sayula y el Ocotal, además cuanta con asentamientos dentro de su polígono. Así mismo, el área presenta un traslape de 111.8 ha de propiedad privada que pertenece a la empresa FRISA, constructora dedicada al desarrollo de centros comerciales, desarrollos turísticos, parques industriales y desarrollos inmobiliarios, lo que pone en duda el futuro cercano de la integridad natural del área. [28]

...> El crecimiento urbano generó la caída de la actividad agrícola y se desarrolló mediante el mercado inmobiliario informal de terrenos ejidales de las comunidades para el desarrollo de asentamientos humanos.[49]

...> Los asentamientos irregulares han ocupado el 6.5% del Suelo de Conservación de la Magdalena Contreras, amenazando con invadir áreas naturales como La Cañada, la cual además cuenta con un traslape de propiedad privada.[49]

MEDIO FÍSICO URBANO Y
ASENTAMIENTOS IRREGULARES

SUELO URBANO

EL ERMITAÑO

EL OCOTAL

LADERAS DE SAYULA

CAZULCO-OCOTENCO

SUELO DE CONSERVACIÓN

4km

2km

CRM

COLONIAS CON AENTAMIENTOS EN SUELO DE CONSERVACIÓN

1. LA CARBONERA - LADERAS DE SAYULA
2. SAN NICOLÁS T. - CAZULCO/COCOTENCO
3. IA MAGDALENA -
4. EL OCOTAL - EL OCOTAL/LADERAS DE SAYULA

1920

- "Ley Orgánica del Distrito y los Territorios Federales" (1928).
- Demarcación agrícola-industrial.

1960

- Segundo Tramo Periférico (1963).
- Tasa de crecimiento poblacional anual: 4%.
- Caída de actividades agrícolas.

1970

- Mercado inmobiliario informal entre los comuneros, ejidatarios y pequeños propietarios con los nuevos habitantes.
- Asentamientos irregulares sobre suelo natural.

1980

1990

- Definición Suelo de Conservación (1992)
- Persistencia de invasión del Suelo de Conservación: Pérdida de 6.5%.

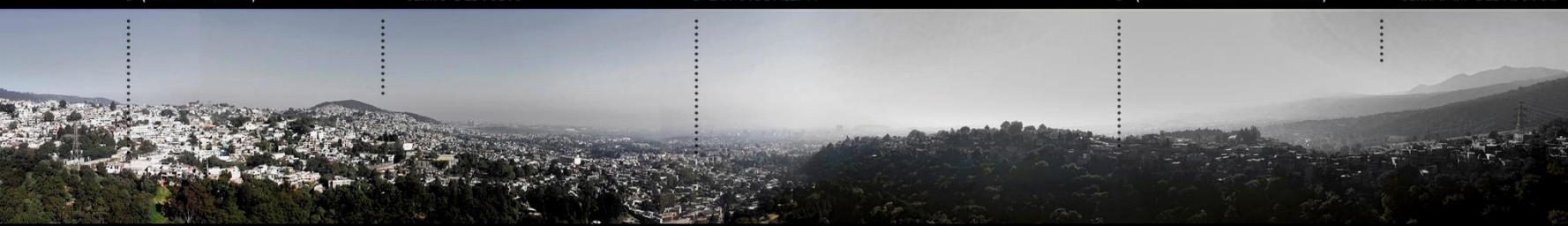
2018

0 0.5 1 2 3km

Urbanización del Suelo de Conservación

Traslape de propiedad en predio La Cañada. (111.8 ha Gupo FRISA)

[GRÁFICO 38]



VISTA AÉREA DE PRESIÓN URBANA SOBRE EL POLÍGONO LA CAÑADA

△ Cerro ○ Asentamiento

2. Infraestructura

A pesar del crecimiento desmesurado de la mancha urbana de la delegación Magdalena Contreras, su pasado histórico le permite contar el día de hoy con inmuebles representativos del pasado agrícola e industrial que la caracterizó alguna vez, así como inmuebles históricos religiosos que hacen de ésta demarcación un sitio de acercamiento cultural importante. Así mismo, la delegación cuenta con infraestructura comercial y deportiva relevante para el desarrollo e interacción social de la población. Los inmuebles de mayor relevancia para el área de estudio y acción de la CRM se presentan a continuación:

a) Patrimonio Cultural (pertenecen al Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles del INAH)

- Los Dinamos: Antiguas instalaciones que resguardaban los generadores de energía para el corredor industrial de principios del siglo XX. Realizados por la concesión otorgada por el Presidente Porfirio Díaz al señor Ángel Sánchez y Compañía, el 20 de enero de 1897, actualmente los cascos del tercer y cuarto dinamo se encuentran abandonados y gravemente deteriorados, mientras que el primer y segundo dinamos funcionan como bodega y puntos de reunión de la comunidad.
- Ex Hacienda la Cañada: Antiguo edificio del siglo XVIII, actualmente en estado total de deterioro e invadido por paracaidistas.
- Parroquia de Santa María Magdalena Atlitic: Declarada como Monumento Nacional en 1932, la iglesia data del siglo XVI y actualmente se mantiene en buen estado y en uso.
- Foro Cultural: Lo que en el siglo XIX fue la fábrica textil "El Águila", hoy en día es parte del patrimonio industrial de la delegación. Cuenta con espacios deportivos, culturales, oficinas y un auditorio.
- Iglesia de la Purísima Concepción: Inicialmente una capilla del siglo XVI, construyéndose el templo en el siglo XVII, actualmente se encuentra en buen estado y cuenta con la Casa de las Bellas Artes, en donde se realizan diversas actividades culturales.
- Parque de la estación: Antigua estación de ferrocarril Río Balsas-Contreras, después de su abandono en 1989, fue rehabilitado como uno de los pocos espacios recreativos con los que cuenta la delegación.

b) Comercial

- Mercado Turístico "La Magdalena": Este mercado ubicado en el centro de barrio La Magdalena, enfrente de la parroquia de Santa María Magdalena Atlitic ofrece cremerías, abarrotes, neverías, tlapalerías y lugares de venta de comida visitados tanto por población local como por turistas que vistan la CRM.

c) Deportivo

- Deportivo 1° de Mayo: Ubicado en la confluencia del río Magdalena con el Eslava, cuenta con instalaciones para el desarrollo de futbol, futbol rápido, natación, atletismo, tae kwon do y box, recibiendo aproximadamente 500 personas cada mes.

[GRÁFICO 39]

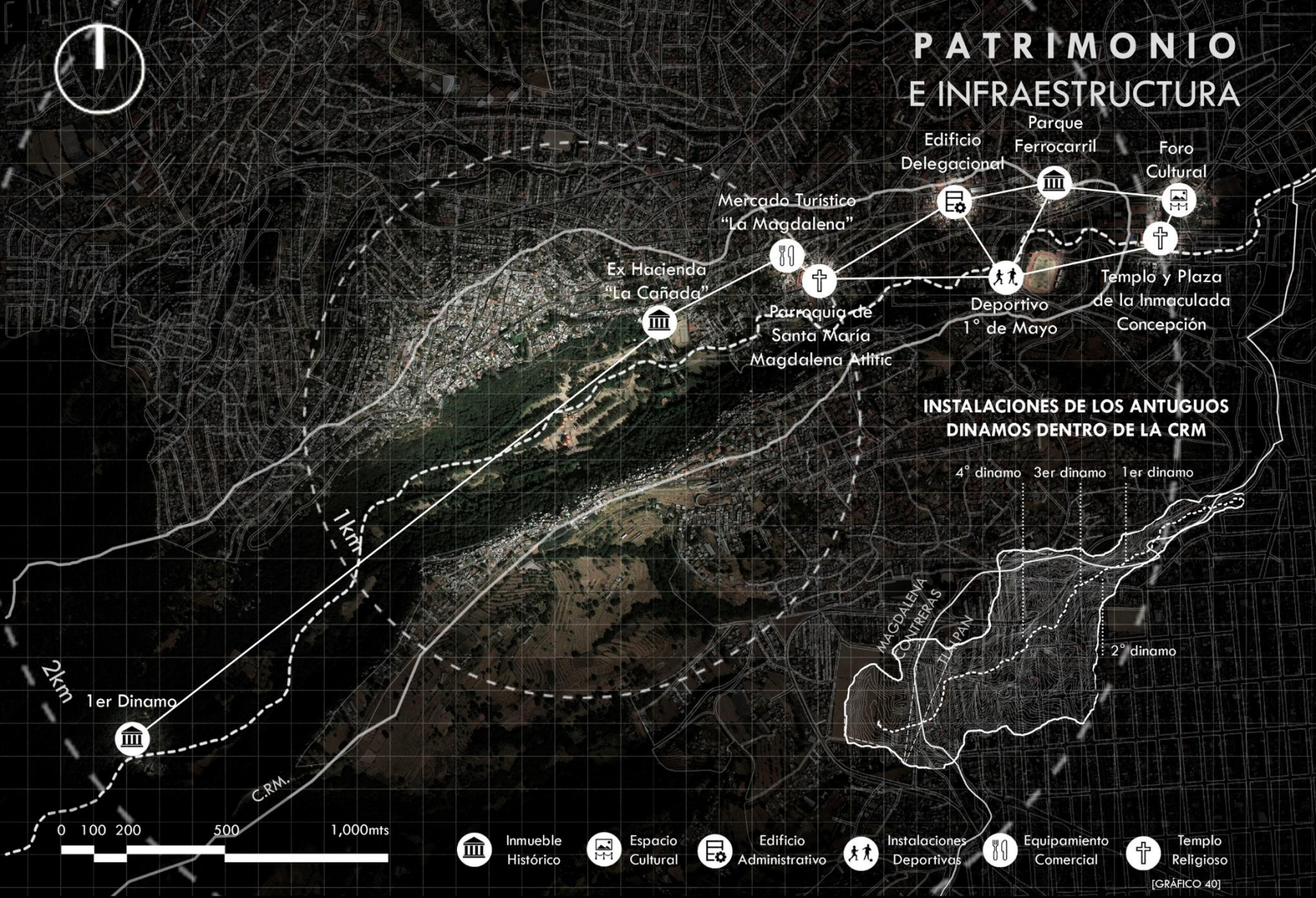
[IMÁGEN 85]

[IMÁGEN 86]

[IMÁGEN 87]

[IMÁGEN 88]

PATRIMONIO E INFRAESTRUCTURA



[GRÁFICO 40]

INMUEBLE	UBICACIÓN	TIPO	PATRIMONIO HISTÓRICO	USO ACTUAL
1er Dinamo	Camino a los Dinamos s/n, km 2.15.	•	S. XX	Bodega.
Ex Hacienda "La Cañada"	Cañada s/n, Barrio La Magdalena.	•	S XX.	Sin uso - Asentamientos irregulares.
Mercado Turístico "La Magdalena"	La Magdalena 528, Barrio La Magdalena.	•		Venta de alimentos.
Parroquia de Santa María Magdalena Atlitic	Plaza de La Magdalena s/n, entre La Magdalena y Emilio Carranza, Barrio La Magdalena.	• •	S. XVI - XVII	Templo.
Edificio Delegacional	Alvaro Obregon 20, Colonia Barranca Seca.	•		Oficinas administrativas.
Deportivo 1° de Mayo	Nogales s/n, Colonia San Nicolás Totolapan	•		Actividades deportivas.
Estación Ferroviaria - "Parque Ferrocarril"	Emilio Carranza s/n esquina con Álvaro Obregón, Colonia Barranca Seca.	• •	S. XX	Instalaciones de cultura y recreación.
Templo y Plaza de la Inmaculada Concepción	Camino Real de Contreras No 6, Colonia La Concepción.	• • •	S.XVII	Templo, Casa de las bellas artes.
Foro Cultural - Antigua Fábrica Textil "El Águila"	Camino Real de Contreras No 27, Colonia La Concepción.	• • • •	S. XX	Instalaciones de cultura y recreación.

[GRÁFICO 41]

3. Vialidad y Transporte

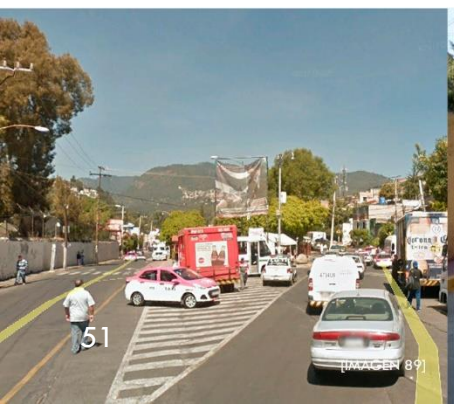
Dentro de la delegación Magdalena Contreras la vialidad y el transporte presentan serios problemas para la movilidad de la población. En primer lugar, si consideramos el relieve accidentado de la delegación y que su desarrollo urbano se realizó de manera desorganizada mediante el asentamiento irregular de los habitantes, podemos identificar la falta de vialidades primarias y su relación, de las cuales podrían considerarse 6 principales por donde circulan las principales rutas de transporte público: San Jerónimo, San Bernabé, Avenida México-Contreras, Luis Cabrera, Santa Teresa-Avenida México, y San Francisco. La mayoría de estas vialidades tienen poca conexión entre sí, reducen su sección conforme suben y son de sólo dos carriles para una circulación de doble sentido, a excepción de Luis Cabrera que cuenta con seis carriles; esto genera serias congestiones viales entre los vehículos de transporte público, de carga y particulares.

Las calles secundarias y terciarias presentan en su mayoría una traza irregular, así como dimensiones mínimas en donde es común observar como las construcciones sobrepasan los límites de sus lotes, despareciendo las banquetas. Si agregamos la falta de señalamientos viales, los vehículos estacionados en los costados y que muchas son transitadas en ambos sentidos, el tránsito peatonal, ciclista y vehicular es sumamente complicado. La única vía adecuada para el ciclista es la antigua vía del Ferrocarril Cuernavaca, la cual se rehabilitó como una ciclopista que atraviesa de norte a sur la demarcación.

Al encontrarse en los límites más elevados del suelo urbano de la delegación con el suelo de conservación, el acceso al polígono de la CRM es complicado, la principal arteria de acceso es la calle Emilio Carranza, la cual conecta el área de la Ex Hacienda La Cañada con el área de la Parroquia Santa María Magdalena Atlitic y el Mercado Turístico "La Magdalena", área accesible desde el edificio delegacional, a través de San Francisco o Álvaro Obregón y la calle Magdalena. Dentro de la CRM, la principal vía de comunicación es la Carretera a los Dinamos, la cual
conecta el área de La Cañada con el cuarto dinamo a través de una sinuosa trayectoria de 7.5km.

...> Al encontrarse en los límites más elevados del suelo urbano de la delegación con el suelo de conservación, el acceso al polígono de la CRM es complicado, la principal arteria de acceso es la calle Emilio Carranza, la cual conecta el área de la Ex Hacienda La Cañada con el área de la Parroquia Santa María Magdalena Atlitic y el Mercado Turístico "La Magdalena".

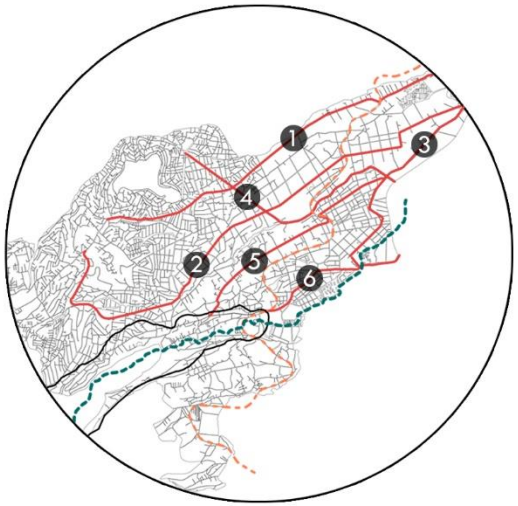
La ruta de transporte público más directa es la ruta que va desde Taxqueña o el metro Migue Ángel de Quevedo hasta el paradero ubicado a un costado de la Parroquia Santa María Magdalena Atlitic, sin embargo no existe ningún transporte directo ni dentro de la cuenca natural. Esta situación incrementa el tránsito de vehículos particulares dentro del área, la cual cuenta con espacios de estacionamiento el área del cuarto y segundo dinamo, sin embargo, en el área de La Cañada no existe un servicio de estacionamiento fuera del área natural, lo que ocasiona la libre circulación de vehículos sobre suelo natural y la adaptación de estacionamientos improvisados, erosionado gravemente el área.


[IMAGEN 89]

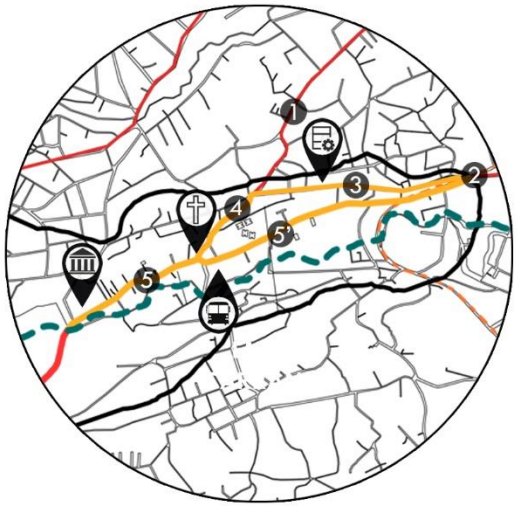
[IMAGEN 90]

[IMAGEN 91]

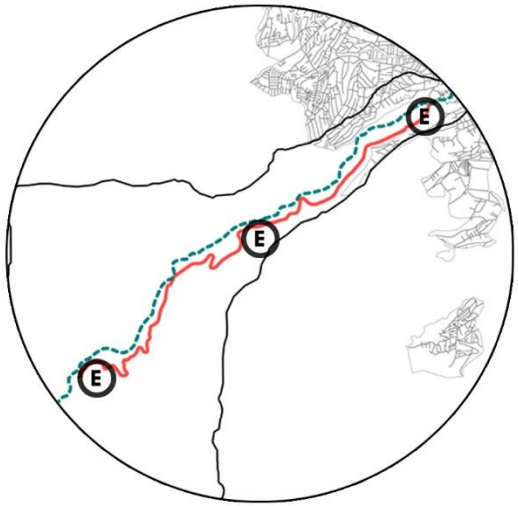
[IMAGEN 92]



[GRÁFICO 42]



[GRÁFICO 43]



[GRÁFICO 44]

1. San Bernabé
2. San Jerónimo
3. México-Contreras
4. Luis Cabrera
5. San Francisco
6. Sta. Teresa-Avenida México

El desarrollo urbano desorganizado y la topografía de la delegación ocasionaron la falta de vialidades primarias, sin embargo se pueden identificar 6 vialidades principales.

La única vía adecuada para el ciclista es la ciclopista de la antigua vía del Ferrocarril Cuernavaca.

1. San Francisco ⇆
2. Avenida México ⇆
3. Álvaro Obregón ←
4. La Magdalena ←
5. Emilio Carranza ⇆
6. Emilio Carranza →

Ex Hacienda "La Cañada"

Edificio Delegacional

Parroquia y Mercado

Paradero

La principal arteria de acceso la CRM es la calle Emilio Carranza, la cual conecta el área de la Ex Hacienda La Cañada con el área de la Parroquia Santa María Magdalena Atlitic y el Mercado Turístico "La Madalena"

Carretera a los dinamos: 7.5km

No existe transporte público directo ni dentro de la CRM

Esto incrementa el número de vehículos dentro del área y la demanda de estacionamientos, muchos de los cuales son improvisados y erosionan el suelo.

II.F. Contexto Socioeconómico

1. Grupos Sociales

Al ser un área natural urbana, la CRM se caracteriza por contar con una serie de dinámicas antrópicas que generan relaciones socioambientales de diferentes características. El proceso histórico de ocupación poblacional de los bosques y los ríos, su explotación, la propiedad de la tierra y la expansión urbana ha provocado que hoy en día se encuentren tres grupos sociales principales que influyen directamente en de la cuenca natural del río Magdalena.

...> Hoy en día se encuentren tres grupos sociales principales que influyen directamente en la cuenca natural del río Magdalena:

[IMAGEN 93]

[IMAGEN 94]

[IMAGEN 95]

a) Comunidad Magdalena Atlitic:
Con un territorio comunal de 2,393 hectáreas, la Comunidad Magdalena Atlitic ocupa aproximadamente el 70% de la CRM, sin embargo, la segregación entre sus integrantes, la desorganización y la falta de comuneros jóvenes activos son factores que fragmentan cada vez más a la comunidad. La adopción de actividades económicas poco trascendentes proviene del letargo técnico y legal en materia forestal que ha limitado el desarrollo de la comunidad con un enfoque forestal desde hace mucho tiempo, así mismo, las principales autoridades competentes realizan proyectos desarticulados y sin seguimiento. [50]

b) Turistas y Comerciantes:
La cercanía del área natural con la ciudad le confiere la cualidad de ser un área ideal para la recreación, el deporte y el descanso de la población urbana, siendo un sitio primordial en donde el visitante puede ponerse en contacto con la naturaleza; esta cualidad a su vez potencializa las oportunidades de desarrollo comercial dentro del área. A pesar de este gran potencial, la relación actual de los turistas y de los comerciantes se encuentra desvinculada de su entorno natural casi por completo, desarrollando actividades y modos de venta y producción que afectan gravemente a integridad natural de la CRM.

c) Población Urbana:
La CRM se ve directamente influenciada por parte de la población y desarrollo urbano con los mayores índices de marginación de la Magdalena Contreras, los cuales se expanden gradualmente sobre el bosque a través de asentamientos irregulares que carecen de servicios de agua y drenaje. El desarrollo de estos asentamientos devasta los bosques y su biodiversidad, además contribuye a la contaminación y disminución del caudal del afluente al descargar directamente aguas negras y al explotar pozos y manantiales que han desaparecido.

2. Bienes intangibles

La importante herencia cultural de los poblados originarios de la delegación Magdalena Contreras le permite contar con un gran número de festividades culturales y religiosas que se presentan y celebran todo el año. La CRM presenta tres acontecimientos principales que se llevan a cabo dentro de su área natural, generalmente de Febrero a Abril.

...> Dentro de la CRM se presentan tres acontecimientos principales, dos religiosos y uno cultural, que generalmente se llevan a cabo durante Febrero y Abril.

[IMAGEN 96]

a) Semana Santa y Sábado de Gloria:

La Semana Santa se caracteriza por ser la época del año en que se presenta un mayor número de visitantes en el predio "La Cañada". La representación del Vía-crucis realizada por el pueblo de La Magdalena culmina en este sitio. Así mismo, durante Sábado de Gloria la población local visita el lugar generando un ambiente familiar en donde las personas se mojan y se relacionan con el agua del río.

[IMAGEN 97]

b) Peregrinación al Santuario del Señor de Chalma

Durante estas mismas fechas, en éste punto y desde Lomas de San Bernabé muchos peregrinos inician un trayecto de hasta tres días con dirección al Templo del Señor de Chalma ubicado en el sur poniente del Estado de México

[IMAGEN 98]

c) Feria Regional de la Trucha y la Quesadilla

Esta feria gastronómica se realiza dentro del parque La Cañada entre marzo y abril desde hace ocho años con la participación de artesanos de los pueblos originarios de la alcaldía Magdalena Contreras (Magdalena Atlitic, San Nicolás Totolapan, San Bernabé Ocotepec, entre otros), también participan Tláhuac, Milpa Alta y Xochimilco, así como los estados de Puebla y Tlaxcala. La diversidad gastronómica y artesanal va desde una gran variedad de preparación de trucha y quesadillas hasta trabajos de plata, bisutería, bordados, entre otros.

La feria es un gran impulsor económico local, además de fortalecer la identidad local de las comunidades, sin embargo, el gran número de visitantes aunado a la falta de infraestructura adecuada para el desarrollo de la feria contribuye al impacto ecológico del parque.

a) Comunidad Magdalena Atlitic:
Actualmente existen 1,779 comuneros censados, de los cuales, solamente 300 se encuentran activos[41], la mayoría de los comuneros cuentan con más de 70 años y sus herederos no han realizado el trámite legal de sucesión, por lo cual no pueden decidir asuntos internos de la comunidad, provocando un letargo y segregación comunal que desfavorece su desarrollo[50]; esto agrava los problemas ocasionados por los litigios con las comunidades de San Nicolás Totolapan y San Mateo Tlatenango.

...> Existen 1,779 comuneros censados y 300 activos, de los cuales la mayoría cuenta con más de 70 años.[49] La falta de trámites legales de sucesión limita la decisión de asuntos internos. [50]

Desde el primer decreto de área natural protegida en 1932 y la veda forestal de 1947, la oportunidad de desarrollo forestal de la comunidad ha quedado paralizada ante su ilegalidad, sin embargo, las concesiones de aprovechamiento forestal otorgadas a las fábricas papeleras en los años 40's permitieron que la industria empleara a las comunidades para la extracción de madera, quienes únicamente podían entregar la materia prima a las fábricas concesionadas.[43]

Esta situación ha generado la adopción de actividades económicas que se han desligado de la aptitud forestal del suelo, de las más preocupantes se encuentra la tala clandestina en zonas de litigio, así como la ganadería y el libre pastoreo por ganado vacuno y ovino, propiedad de comunidades vecinas, lo que representa la erosión del estrato herbáceo, esencial para la salud del bosque, así como contaminación del agua del río por desechos fecales. También se desarrolla la piscicultura (actividad con gran potencial) en el área del segundo, tercer dinamo y en el paraje de Ayla. Con respecto a la agricultura, se desarrolla en menor medida de manera artesanal (un tanto abandonada) en la parte baja de la cuenca, lo que ha permitido la conservación del bosque y pueda contar con una mejor regulación para su desarrollo. [26]

...> La veda forestal de 1947 genera la adopción de actividades económicas poco aptas para el suelo forestal como la ganadería y el pastoreo, la tala, así como otras con mayor potencial como la piscicultura y la agricultura artesanal.

Actualmente las instituciones públicas competentes son la Comisión de Recursos Naturales (CORENA) a nivel local y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a nivel federal, las cuales ofrecen apoyos de manera desarticulada y sin seguimiento a las necesidades reales del área, además de generar problemas internos. Por un lado, los apoyos anuales de CONAFOR no son percibidos por la mayoría de la comunidad, lo cual se presta al descontento interno de los integrantes que no los reciben y a la fragmentación comunal en diversos grupos que persiguen intereses diferentes [50], por otro lado, según los testimonios escuchados durante las visitas del sitio, los apoyos de vigilancia proporcionados por la CORENA se limitan a un salario aproximado de 2,500 pesos al mes para 18 guardabosques mayores de 40 años que toman turnos de 6 personas cada dos días para vigilar cerca de 3,000 hectáreas de bosque.

...> Los apoyos de CONAFOR Y CORENA se encuentran desarticulados, sus beneficios son percibidos por ciertos integrantes de la comunidad, creando descontento y fragmentándola, además, los pagos de servicios ambientales son muy bajos.

...> La falta de interés y participación de jóvenes comuneros podría cortar el hilo generacional de la comunidad que han velado por la integridad del río y los bosques de la CRM, haciendo inciertos y agobiantes los pronósticos de la cuenca forestal ante el crecimiento urbano.

COMUNIDAD
MAGDALENA ATLITIC
1,779 integrantes censados
300 integrantes activos
LA MAYORÍA MAYORES DE 70 AÑOS

- **FALTA DE PARTICIPACIÓN DE JÓVENES.**
- **DESVANECIMIENTO COMUNAL?**

VEDA FORESTAL DE 1947

APOYOS DESARTICULADOS MAL REMUNERADOS

ACTIVIDADES ECONÓMICAS ALTERNAS

CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

- PAGO ANUAL POR SERVICIOS AMBIENTALES

- DESCONTENTO DE QUIENES NO RECIBEN EL APOYO

CORENA

- VIGILANCIA, REFORESTACIÓN, CONTRO DE INCENDIOS.

- 18 GUARDABOSQUES MAYORES DE 40 AÑOS.
- TURNOS DE 6 CADA DOS DÍAS.
-$2,300 MENSUALES

GANADERÍA Y PASTOREO | **TALA Y DESMONTE** | **AGRICULTURA** | **PISCICULTURA**

IMPACTO AMBIENTAL ..... **POTENCIAL**

[GRÁFICO 45]

[IMAGEN 99]

[IMAGEN 100]

[IMAGEN 101]

[IMAGEN 102]

b) Turistas y Comerciantes:

En condiciones normales, la CRM recibe más de 16 mil visitantes al mes [50], principalmente habitantes aledaños a la cuenca y habitantes de la Ciudad de México que acuden a la cuenca para disfrutar de un área natural en buen estado de conservación cercana a la ciudad. El potencial de la cuenca para ofertar un turismo relacionado con la naturaleza (ecoturismo) es muy grande y podría generar un turismo cultural y responsable.

[GRÁFICO 46]

El potencial ecoturístico de la CRM podría generar un turismo cultural y responsable para más de 16 mil personas que visitan el área al mes. El área es prioritaria para el desarrollo de actividades deportivas y recreativas benéficas para la salud de los visitantes al ponerlos en contacto con la naturaleza.

Los principales beneficiados del turismo son los comerciantes establecidos en los lugares de mayor afluencia de visitantes como La Cañada, el área del segundo y tercer dinamo, así como el cuarto dinamo. El comercio depende directamente de la afluencia de visitantes y se encuentra integrado por miembros de la comunidad al igual que por miembros externos, los cuales llevan trabajando en el área mucho tiempo, sumando actualmente alrededor de 52 puestos, principalmente de alimentos como truchas preparadas y quesadillas.

Por su parte, el desarrollo turístico y comercial es uno de los grandes potenciales de la cuenca, sin embargo, se ha desarrollado de manera desordenada y con un alto impacto. En primer lugar, no existe ningún control del número de visitantes que acceden al área ni un plan de educación que concientice al visitante sobre la importancia del bosque y el río, razón por la cual el enfoque turístico enfocado hacia el consumo genera que la disposición de basura sea en un grave problema para el área natural, también, el desarrollo de actividades de alto impacto como el uso de vehículos motorizados degrada la cuenca. Por otro lado, el personal de vigilancia es insuficiente y la infraestructura comercial y turística es inadecuada, sobre todo por su impacto a las márgenes del río, vertiendo aguas negras de los servicios de sanitaros hacia el afluente, igualmente el manejo de materiales desechables no biodegradables para el consumo de alimentos, como plástico y unicel, quedan dispersados en el hábitat a falta de un sistema eficiente de concientización y recolección

[GRÁFICO 47]

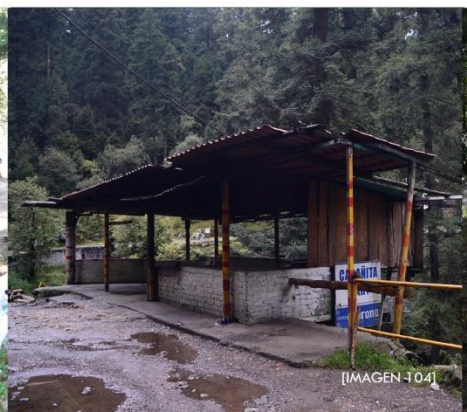
No existe un control del número de visitantes que acuden al área ni de actividades permitidas, así mismo, el enfoque turístico se basa en el consumo, a través de un comercio que genera grandes cantidades de basura inorgánica y oferta pocos productos locales.

[GRÁFICO 48]

La infraestructura comercial y turística es precaria, insuficiente e inadecuada, ya que en muchas ocasiones propicia la contaminación del río, la deforestación y erosión, tal es el caso de sanitarios, estacionamientos y puestos comerciales.

[IMAGEN 96]

[IMAGEN 103]



[IMAGEN 104]

[IMAGEN 105]

c) Población Urbana:
Dentro de la alcaldía Magdalena Contreras existen diferencias socioeconómicas muy marcadas, sobre todo entre las colonias bajas del nororiente de clase media-alta y las colonias y asentamientos irregulares de las zonas elevadas aledañas al suelo de conservación en donde los índices de marginación son los más altos.

El crecimiento urbano sobre las zonas altas de la delegación desplazaron las actividades agrícolas dando paso a la pobreza periurbana integrada por habitantes dedicados a la economía terciaria de servicios, comercio e industria de la ciudad.[49] Además de contar con un ingreso mensual menor, la densidad poblacional es mayor que en el resto de la delegación, las viviendas se consolidan mediante materiales precarios y alrededor de la mitad carece de servicios de drenaje y agua potable.[49]

Esta situación de marginación impulsa serios problemas de inseguridad y vandalismo alrededor y dentro de la CRM, sobre todo en áreas de la cuenca baja como La Cañada, en donde se reportan asaltos a los visitantes, sobre todo después de las 6 de la tarde. La falta de un sentido de identidad de la población aledaña con el área natural ocasiona impactos antrópicos degenerativos como la deforestación y la contaminación del cauce por aguas residuales o a disposición de desechos como automóviles viejos y sillones.

[GRÁFICO 49]

27mil HABITANTES

50% aprox. SIN AGUA Y DRENAJE

	COLONIA	SUPERFICIE (HA)	POBLACIÓN (HABITANTES)	GRADO DE MARGINACIÓN
1.	La Carbonera	25	2000	Muy Alto
2.	San Nicolás Totolapan	268	7375	Alto
3.	La Magdalena	26	6528	Muy Alto
4.	El Ocotal	54	7686	Muy Alto
5.	Nuevo Alto	45	3787	Muy alto
	TOTAL	**418**	**27376**	**Muy Alto**

[GRÁFICO 50]

[IMAGEN 95]

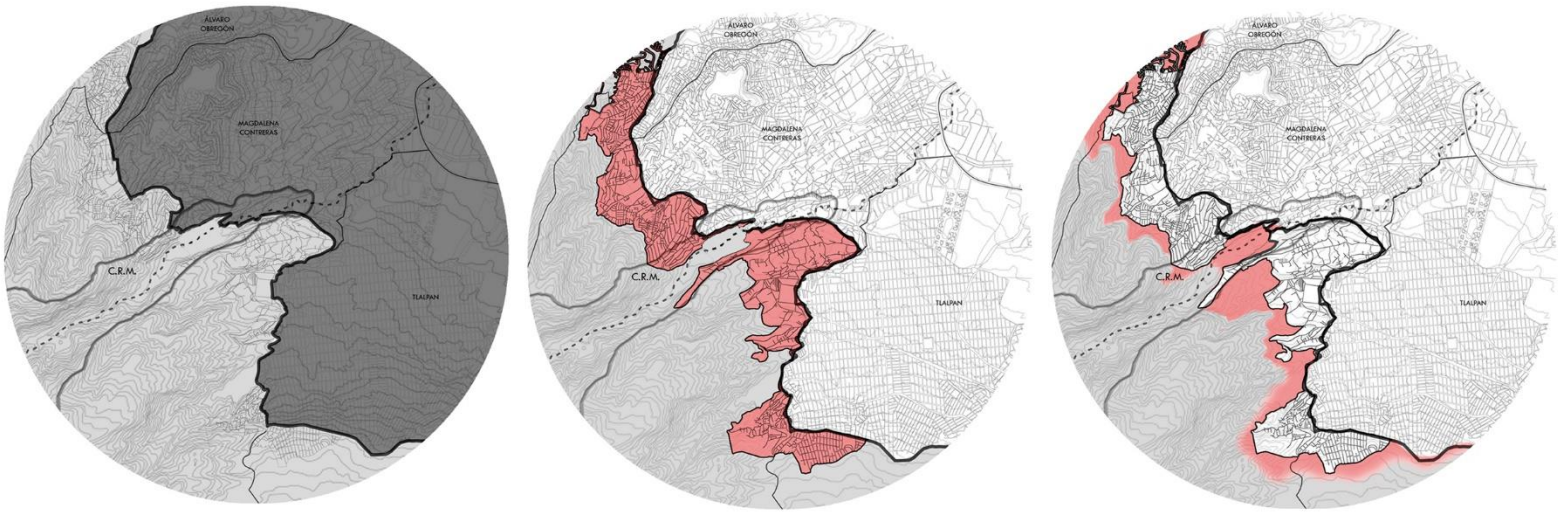
[IMAGEN 106]

[IMAGEN 107]

[IMAGEN 108]

II.G. Resumen de Impactos Socioambientales

1. Impacto Terrestre



CUENCA HIDROLÓGICA CON
APTITUD FORESTAL

- ZONA DE MAYOR COBERTURA FORESTAL DEL SUELO DE CONSERVACIÓN
- PRESENCA DE LOS 3 PRINCIPALES BOSQUES TEMPLADOS DEL PAÍS
- PURIFICACIÓN DE AIRE
- RECARGA DE LOS ACUÍFEROS

CLIMA TEtemplado SUB-HÚMEDO

MES MÁS FRÍO: -3° - 18°C
MES MÁS CALIENTE: Bajo 25°C

INCREMENTO DE POBLACIÓN Y URBANIZACIÓN DIFUSA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

DELEGACIÓN MAGDALENA CONTRERAS:
5% TASA DE CRECIMIENTO DE HABITANTES ANUAL
75,000 - 195,000 HABITANTES

1970 1980 1990

POBLACIÓN AGRÍCOLA
DESEMPLEADA
Y FALTA DE MANEJO FORESTAL

A.H.I. SOBRE SUELO DE CONSERVACIÓN
ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES

DELEGACIÓN MAGDALENA CONTRERAS:
1.25% TASA DE CRECIMIENTO ANUAL

2000 2005 2010 2017
342 HA ····· 407 HA··· 468 HA?
2025?

ACTIVIDADES ECONÓMICAS IRREGULARES

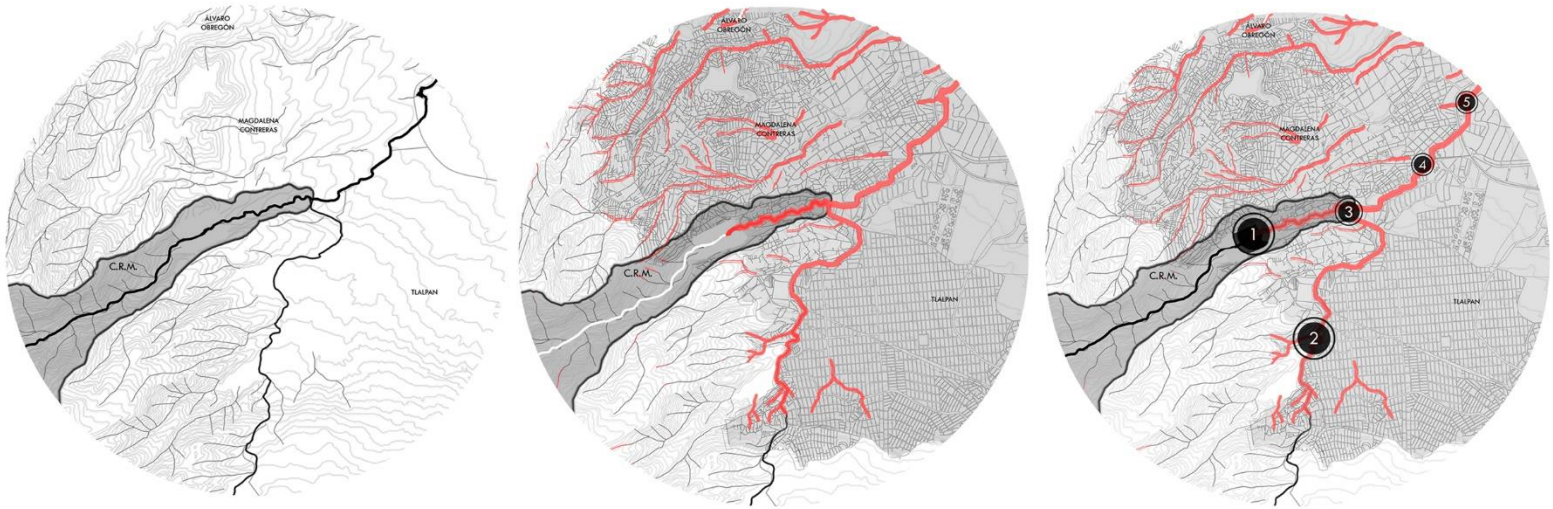
GANADERÍA Y PASTOREO EXTENSIVO
TALA CLANDESTINA
AGRICULTURA DE TEMPORAL

6.5%
SUELO DE CONSERVACIÓN INVADIDO

- PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD
- CONTAMINACIÓN DE SUELO Y AGUA
- DEFORESTACIÓN
- EROSIÓN
- ESCURRIMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES

[GRÁFICO 49]

2. Impacto Hidrológico



Cuenca del río Magdalena
Río Magdalena
Río Eslava
Afluentes secundarios

Contaminación y fragmentación de cauces

Sitios clave de regeneración ecológica del río Magdalena y Eslava

RÍO EN MEJOR ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO

- ALIMENTADO POR DIVERSOS CAUCES INTERMINENTES, AFLUENTES Y MANANTIALES SUBTERRÁNEOS.
- INFILTRACIÓN PLUVIAL A LOS ACUÍFEROS Y PROVISIÓN DE AGUA DULCE.

CAUDAL MÍNIMO ÉPOCA DE ESTIAJE — 800 lt/s

CAUDAL MÁXIMO ÉPOCA DE LLUVIAS — 400 lt/s

PRECIPITACIÓN: MAYO-OCTUBRE — + 1,000 mm

PRECIPITACIÓN: NOVIEMBRE-FEBRERO — 0 - 40 mm

TRAYECTORIA NATURAL

CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDADES TURÍSTICAS, COMERCIALES Y PECUARIAS.

FRAGMENTACIÓN POR EXCESO DE PRESAS DE GAVIÓN.

TRAYECTORIA URBANA ALTA

APORTE DE AGUAS RESIDUALES

SOBRE APROVECHAMIENTO DE AGUA DURANTE ÉPOCA DE ESTIAJE POR PLANTAS POTABILIZADORAS.
REDUCCIÓN DE HASTA
0 lt/s

TRAYECTORIA URBANA BAJA

ENTUBAMIENTO DEL CAUCE.

1. LA CAÑADA
2. RÍO ESLAVA
3. CONFLUENCIA DEL ESLAVA
4. TRAYECTORIA URBANA ALTA
5. REPRESA ANZALDO

[GRÁFICO 50]

III. MARCO TEÓRICO

Basado en la premisa conceptual de la Ecología Urbana, planteada por especialistas como la doctora italiana en planeación urbana y regional Marina Alberti, el marco teórico retoma una noción integral del entorno artificial con el entorno natural y expone como las Áreas Naturales Protegidas urbanas pueden ser una estrategia de aproximación urbana para la conservación y reintroducción de sistemas naturales aledaños o internos a la ciudades. Así mismo, desde la aproximación arquitectónica se articula el concepto de la Arquitectura Regenerativa propuesto principalmente por el arquitecto estadounidense Bill Reed, el cual se basa en la trascendencia de la edificación sustentable hacia una integridad y evolución como parte de los sistemas naturales.

SUBCAPÍTULOS:

III.A. Premisa Conceptual
El Ecosistema Urbano:
Nociones emergentes de la ciudad.

III.B. Aproximación Urbano Natural
Áreas Naturales Protegidas Urbanas:
Estrategia de regeneración y resiliencia.

III.C. Aproximación Arquitectónica
Arquitectura Regenerativa:
El entorno construido como sistema vivo.

III.D. Aproximación Financiera
Inversión en Proyectos Sostenibles:
Tendencia en aumento.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

LAS SELECCIONES ECONÓMICAS ANTRÓPICAS SON MOLDEADAS POR LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL ENTORNO...

[IMÁGEN 109]

CUANDO EL ENTORNO ES MODIFICADO POR DICHAS SELECCIONES ANTRÓPICAS, LA NATURALEZA REACCIONA AL CAMBIO.

[IMAGEN 110]

III.A. Premisa Conceptual

El Ecosistema Urbano: Nociones emergentes para la ciudad.

1. Cambiando el paradigma

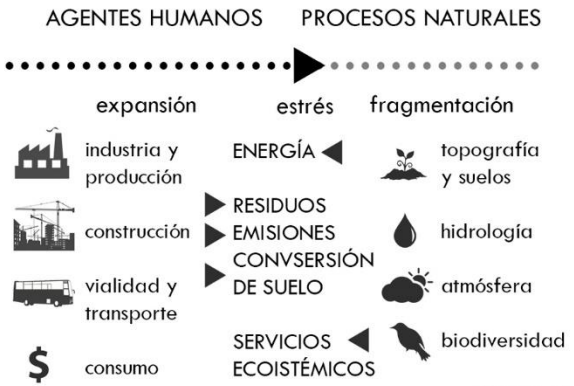
La mayoría de las ciudades, como núcleos de actividades industriales y comerciales en donde habitan un gran número de personas, se han desarrollado a lo largo de los años bajo paradigmas lineales de obtención de recursos y energía concebidos como ilimitados, transformados en cantidades irracionales de residuos, substancias y emisiones contaminantes mediante sistemas de producción, construcción, consumo y transporte.[52] Esta dinámica genera cambios en los procesos naturales de los ecosistemas en los que se desarrollan las ciudades, provocando su degradación, alteración y fragmentación, dando como resultado una pérdida inevitable de biodiversidad y de servicios ecosistémicos de los que depende la sociedad.

Según la PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences) de Estados Unidos, los pronósticos mundiales de expansión urbana para el 2030 estiman que 4.9 billones de personas (el 70% de la población mundial) vivirán dentro de áreas urbanas, lo que representa tres veces la población del planeta hace 100 años, además, el 10% de la superficie terrestre se verá ocupada por zonas urbanas, perdiendo aproximadamente 1,2 millones de kilómetros cuadrados de paisajes ricos en biodiversidad.[2] El alcance de ésta problemática de desintegración urbano natural representa una gran amenaza social, pues el reemplazo de las funciones ecológicas de los ecosistemas a gran escala puede rebasar los límites de los procesos de soporte ecosistémicos y colapsar, generando ciudades insostenibles, incapaces de abastecerse de recursos para la subsistencia de su población.

Las preocupantes repercusiones a futuro de esta problemática han generado que cada vez más especialistas en el tema concurran en que para poder plantear el desarrollo de estrategias urbanas que mejoren la calidad de vida de sus habitantes en materia "ambiental", es necesario dejar de tratar el tema de manera aislada y comenzar a conceptualizar a la ciudad como un ecosistema, como un "fenómeno híbrido que emerge de las interacciones de agentes humanos y procesos ecológicos"[53], pues como en cualquier ecosistema, su integridad y capacidad de mantener sus funciones a largo plazo, dependen del equilibrio entre sus elementos.

De este modo, gran parte del futuro de los ecosistemas, sus servicios ecosistémicos y de las sociedades mismas, dependerá de un cambio de paradigma de desarrollo urbano, que tenga como objetivo incrementar la resiliencia de las ciudades mediante la comprensión holística de las características del sitio, las relaciones de sus procesos naturales y humanos, identificar los problemas críticos que se presentan y aprovechar su potencial para mejorar.

DINÁMICA URBANA ACTUAL



[GRÁFICO 51]

Para el 2030 el 10% de la superficie terrestre se verá ocupada por zonas urbanas, perdiendo aproximadamente 1,2 millones de kilómetros cuadrados de paisajes ricos en biodiversidad.[2]

EL ECOSITEMA URBANO

[GRÁFICO 52]
[IMÁGEN 111]
[IMÁGEN 112]

Es necesario comenzar a conceptualizar a las ciudades como un ecosistema en donde su integridad y capacidad de mantener sus funciones a largo plazo, depende del equilibrio entre sus agentes humanos y procesos naturales.[2]

2. La resiliencia urbana y el enfoque regenerativo

La resiliencia urbana se refiere a la capacidad de "mantener simultáneamente las funciones ecológicas y humanas a largo plazo". [53] Esto significa que para que las ciudades puedan continuar percibiendo los recursos y servicios que los ecosistemas les ofrecen, los patrones de desarrollo urbano tales como el uso y cobertura de suelo, transporte, infraestructura, gestión de residuos, entre otros, deberán establecer criterios y lineamientos que contemplen e incluyan los patrones naturales del medio físico como la topografía y la hidrología para su desarrollo, a fin de reducir, y si es posible eliminar los impactos negativos sobre los procesos naturales de los ecosistemas.

A pesar de que hoy en día las estrategias en materia de eficiencia hídrica, energética o de desechos son básicas para reducir el impacto ambiental de nuestro entorno construido, no son suficientes para garantizar la resiliencia de las ciudades, pues la desenfrenada dinámica urbana mundial requiere de estrategias que vayan más allá de la reducción de impactos, que se encaminen hacia modelos regenerativos que involucren al mundo natural como medio y generador de ciudades que produzcan y reciclen energía, alimento, agua, oxígeno y demás servicios que actualmente únicamente consumen y desechan.[54] Lograr este tipo de estrategias muchas veces dependerá de la reintroducción de los procesos naturales que han sido rebasados por los procesos humanos dentro de las ciudades, regenerando sistemas naturales (o incluso ecosistemas completos) que han sufrido un deterioro significativo o bien, que han desaparecido completamente.

Ya existen diversos proyectos urbanos alrededor del mundo que han demostrado la gran capacidad de resiliencia de la naturaleza dentro de zonas urbanas y sus beneficios socioeconómicos, ya que además del incremento de servicios ecosistémicos y biodiversidad, pueden mejorar el espacio público, la movilidad, la imagen urbana y el valor del suelo. La óptima propuesta y desarrollo de estrategias regenerativas demanda la participación social y la integración holística entre los diversos especialistas competentes en la materia; arquitectos, ingenieros, urbanistas, biólogos, sociólogos, abogados, políticos, entre otros, son algunos de los intermediarios que fortalecen los resultados.

[IMAGEN 113]

...> RESILIENCIA URBANA: "Mantener simultáneamente las funciones ecológicas y humanas a largo plazo" (Marina Alberti). [53] Los patrones de desarrollo urbano deben evadir impactos sobre los patrones naturales del medio físico para continuar percibiendo sus recursos y servicios.

[IMAGEN 114]

...> ENFOQUE REGENERATIVO: Involucrar al mundo natural como medio y generador de ciudad para la autoproducción y re uso de recursos para la resiliencia urbana, reintegrando sistemas naturales que han sufrido deterioro o que han desaparecido totalmente.

[IMAGEN 113]

[IMAGEN 114]

[IMAGEN 115]

[IMAGEN 116]

CHEONGGYECHEON						ECO-CORREDOR DE NINGBÓ DEL ESTE					
SUBSISTEMA	Arroyo	ESCALA	8.4km	UBICACIÓN	Seúl, Corea del Sur	SUBSISTEMA	Delta fluvial	ESCALA	101.2 hectáreas, 3km	UBICACIÓN	Ningbó, China
AÑO	2005	INVERSIÓN	300 millones de dólares	TIEMPO	2 años, 3 meses	AÑO	2007	INVERSIÓN	?	TIEMPO	?
ESTADO PREVIO	Transformación en drenaje, entubamiento, vialidad y construcción de segundo piso.					ESTADO PREVIO	Pérdida de humedales y biodiversidad acuática debido a la acción de la agricultura, la expansión urbana y la actividad industrial.				
PROPUESTA	Restauración del cauce, adaptación de parque lineal, implementación de transporte público.					PROPUESTA	"Eco-corredor" para la restauración del ecosistema fluvial, tratamiento-reciclamiento de agua superficial, reintroducción de especies nativas y captación de energía solar. Adaptación de instalaciones recreativas, educativas y				
BENEFICIOS	Disminución de niveles de contaminación, reducción del efecto isla de calor en el área (reducción de 3.5°C), reintroducción de biodiversidad, reactivación urbana, reactivación económica.					BENEFICIOS	Reducción del efecto isla de calor, recarga del acuífero, hábitat de flora y fauna, espacio público y reconección natural de la población urbana.				

[GRÁFICO 53]

[GRÁFICO 54]

ANTES

DESPUÉS

ANTES

DESPUÉS

[IMAGEN 117]

[IMAGEN 118]

[IMAGEN 119]

[IMAGEN 120]

[IMAGEN 121]

[IMAGEN 122]

[IMAGEN 123]

[IMAGEN 119]

[IMAGEN 124]

QUNLI, PARQUE DE HUMEDALES Y AGUA DE LLUVIA						PARQUE HENRY PALMISANO					
SUBSISTEMA	Humedal	**ESCALA**	30 hectáreas	**UBICACIÓN**	Haerbin, Heilongjiang, China	**SUBSISTEMA**	-	**ESCALA**	11 hectáreas	**UBICACIÓN**	Chicago, E.U.
AÑO	2010	**INVERSIÓN**	?	**TIEMPO**	18 meses	**AÑO**	2009	**INVERSIÓN**	?	**TIEMPO**	?
ESTADO PREVIO	Humedal amenazado por el desarrollo urbano.					**ESTADO PREVIO**	Cantera de piedra caliza privada de 100 metros de profundidad. Más tarde se vendió y se convirtió en un vertedero de residuos de construcción para la ciudad				
PROPUESTA	Transformación del humedal en una "esponja verde", en un parque urbano de captación, filtración y almacenamiento de aguas pluviales, proporcionando nuevas experiencias recreativas y estéticas para la ciudad.					**PROPUESTA**	Parque ambiental enfocado hacia la educación ambiental que incluye senderos naturales, hábitats de humedales, plantaciones nativas, materiales recidados, hábitats de aves y peces, y bio-retención.				
BENEFICIOS	Provisión de agua y recarga de los aauíferos, control de inundaciones, restauración de biodiversidad, se ha catalogado como Parque Nacional de Humedal Urbano, captura de carbono.					**BENEFICIOS**	Infiltración de agua pluvial, control de inundaciones, reintroducción de biodiversidad, fortalecimiento de la comunidad, reconección natural de la población urbana, reactivación económica.				

[GRÁFICO 55]

[GRÁFICO 56]

ANTES

[IMAGEN 125]

DESPUÉS

[IMAGEN 126]

ANTES

[IMAGEN 127]

DESPUÉS

[IMAGEN 128]

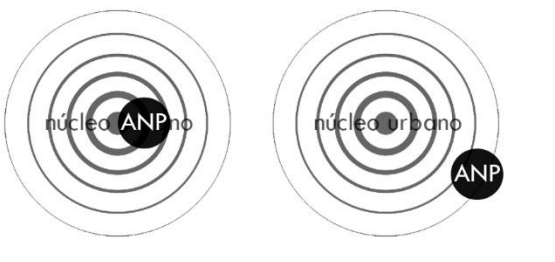
III.B. Aproximación Urbano Natural
Áreas Naturales Protegidas Urbanas: Estrategia de regeneración y resiliencia.

Debido a que la mayor parte del dominio territorial de las ciudades actuales se encuentra ejercido por patrones de desarrollo antrópicos por encima del entorno físico natural, establecer un equilibro de los sistemas naturales urbanos requiere de proteger, regenerar, conservar y muchas veces reintroducir áreas naturales dentro del entorno construido, así como "romper las barreras culturales que existen entre lo natural y lo urbano a través de la educación ambiental de la población urbana.[61] Incrementar la cobertura de sistemas naturales dentro del medio urbano puede llevarse a cabo mediante diversas estrategias como la regeneración de sistemas fluviales, bosques urbanos, cinturones verdes, huertos urbanos o el desarrollo de áreas naturales protegidas urbanas, ésta última estrategia establece la base del proyecto de esta tesis.

1. ¿Qué es un ANP Urbana?
Las ANP´s urbanas son aquellas "áreas naturales protegidas situadas dentro o en los bordes de grandes centros poblacionales" y pueden decretarse con cualquier tipo de categoría. [61] Además de ser relevantes por la conservación de biodiversidad y de servicios ecosistémicos para la demanda de las ciudades, fungen como contención y guía para el desarrollo urbano manteniendo zonas de amortiguamiento para la conectividad de los ecosistemas, así mismo, representan una excelente alternativa para reconectar a la población urbana con la naturaleza, beneficiando su salud física y mental mientras desarrollan una mejor conciencia y apreciación de la naturaleza a través de la impartición de educación ambiental mediante experiencias al aire libre en lugar de la educación ambiental convencional. [62]

La fortaleza del desarrollo de ANP's reside y depende primeramente, en el marco legal y jurídico estricto que sus decretos establecen para su protección contra usos de suelo no permitidos y actividades inadecuadas. En segundo lugar, es fundamental el desarrollo de un programa de manejo para su gestión (instrumento rector de planeación y regulación para el manejo de cualquier ANP), así como contar con el presupuesto suficiente y correctamente administrado para la planeación y desarrollo de estrategias coherentes a la aptitud natural y dinámica social del sitio. Finalmente el desarrollo de ANP's integra a los especialistas y científicos con las comunidades locales para el desarrollo de estrategias de conservación que los beneficien directamente.

Debido a su cercanía con la ciudad, éstas áreas son vulnerables a una serie de impactos y amenazas, tales como la fragmentación por el crecimiento urbano, contaminación, inseguridad y vandalismo, así como su degradación debido a la gran presión que la contaminación y el gran número de visitantes pueden ejercer sobre de ellas. Por ésta razón es fundamental establecer un fuerte esquema de protección desde el punto de vista legal y operativo de las áreas decretadas, coordinando esfuerzos entre los organismos públicos de competencia ambiental y urbana, organizaciones no gubernamentales, el sector privado, así como la sociedad civil local. [61]



Las ANP´s urbanas son aquellas "situadas dentro o en los bordes de grandes centros poblacionales".[61]

[GRÁFICO 57]

FORTALEZAS

[GRÁFICO 58]

AMENAZAS

[GRÁFICO 59]

2. Cualidades

a) Contención Urbana:
Toda ANP se encuentra destinada estrictamente para la protección y conservación de la naturaleza, mediante una delimitación geográfica claramente definida y un marco legal sólido que la respalda. Dentro del contexto urbano, esto representa una gran fortaleza para proteger áreas naturales con un valor significativo contra el avance del suelo urbano, siempre y cuando el marco legal referente al uso de suelo pertinente sea respetado.

b) Conservación, Regeneración y Conectividad de Ecosistemas:
Además de proteger, regenerar y conservar los sistemas naturales y sus servicios ecosistémicos dentro de un solo sitio, las ANP's son una buena estrategia para prevenir la fragmentación antrópica de los ecosistemas a través de su conectividad con otras áreas naturales, estableciendo corredores biológicos, propiciando la continuidad de los procesos biológicos de los ecosistemas y el mantenimiento de recursos a gran escala.

c) Reintegración Natural Urbana:
Al encontrarse aledañas a las ciudades, las ANP's urbanas tienen un gran potencial para reintegrar sistemas naturales dentro de las ciudades, regenerando la biodiversidad y servicios ecosistémicos que percibe la población e incrementando espacios naturales de dominio público que mejoren la calidad de vida de sus habitantes, la imagen urbana, la movilidad y el valor económico del suelo.

d) Fortalecimiento de la Economía Local:
Todo sistema natural puede tener un grado de explotación sostenible dependiendo de su fragilidad. Las ANP's urbanas pueden ser el núcleo de sistemas productivos y actividades sostenibles que fortalezcan el desarrollo económico de poblaciones rurales a través de la producción, protección y conservación de recursos naturales que benefician a la población urbana.

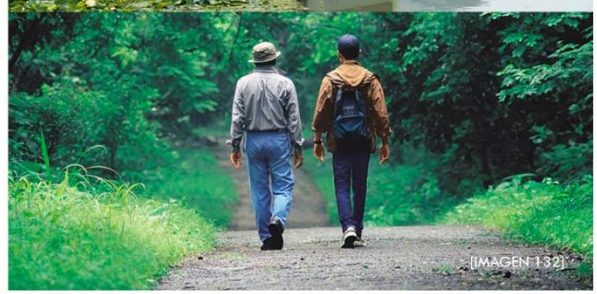
e) Cultura para la Conservación:
Una de las tareas más importantes que las ANP´s ofrecen, es el desarrollo de una cultura para la conservación mediante la impartición de educación ambiental a sus visitantes. La conservación de los ecosistemas dependen mucho de la capacidad de la gente por comprender que el cuidado y bienestar de su entorno natural es una prioridad, de modo que al ofrecer a la población urbana la oportunidad de reestablecer contacto con la naturaleza a través de la recreación y la educación, se fortalece la conciencia conservacionista y la capacidad de los ecosistemas de recibir menores impactos antrópicos.

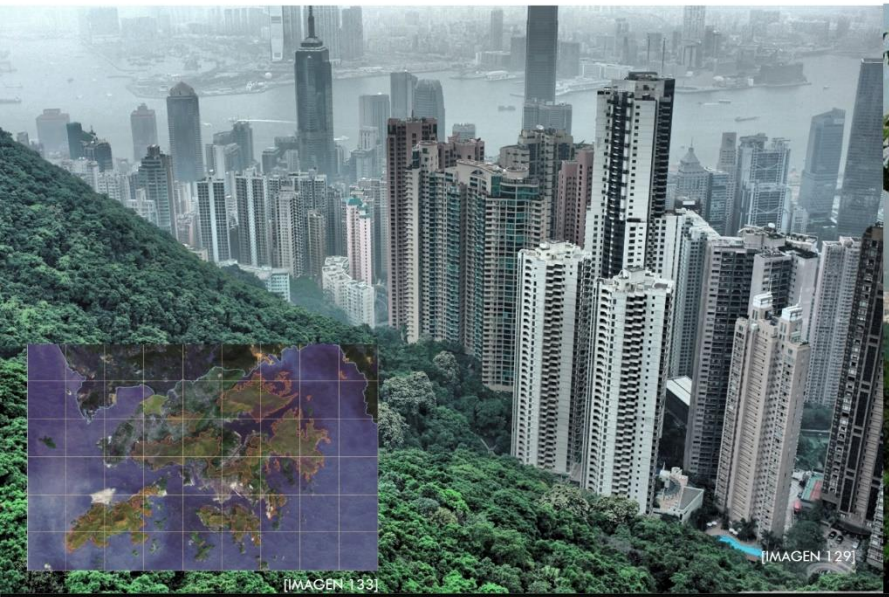
[IMAGEN 129]

[IMAGEN 130]

[IMAGEN 131]

[IMAGEN 118]


[IMAGEN 132]


[IMAGEN 133]

[IMAGEN 129]

[IMAGEN 134]

[IMAGEN 135]

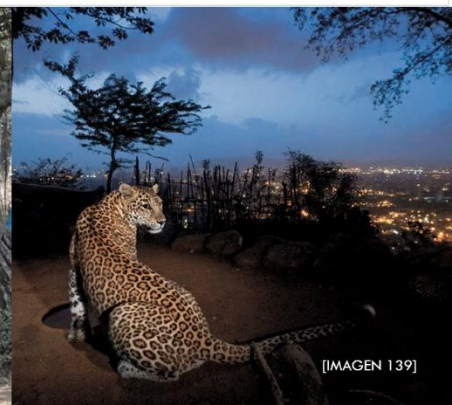
PARQUES NACIONALES DE HONG KONG					
UBICACIÓN	Hong Kong, China (7 millones)	**CATEGORÍA**	Parques Nacionales	**ESCALA**	24 terrestres: 44,239 ha 4 marinos: 2,430 ha
AÑO	Desde 1971	**GESTIÓN**	Departamento de Agricultura, Pesca y Conservación (AFCD) del Gobierno de Hong Kong.	**VISITANTES AL AÑO**	13 millones
CARACTERÍSTICAS	El sistema de áreas naturaes protegidas cubre el 40% del territorio de Hong Kong principalmente con bosques tropicales y contiene una gran diversidad de especies. Los parques son constantemente visitados y disfrutados por la población urbana.				
ESTRATEGIAS	Desde 1971 el entonces gobierno colonial decidió proteger las áreas naturales de la ciudad antes de que la expansión urbana tuviera oportunidad de avanzar sobre de ellas. Las áreas cuentan con centros de educación ambiental, jardines botánicos y otras instalaciones para la recreación de los visitantes.				
PRESIONES	La gran organización civil e intervención de ONG's han evitado proyectos degenerativos dentro de las áreas. Establecer reservas dentro de la ciudad y fuera del sistema de parques ha aliviado presiones significativas sobre de ellos. [GRÁFICO 60]				

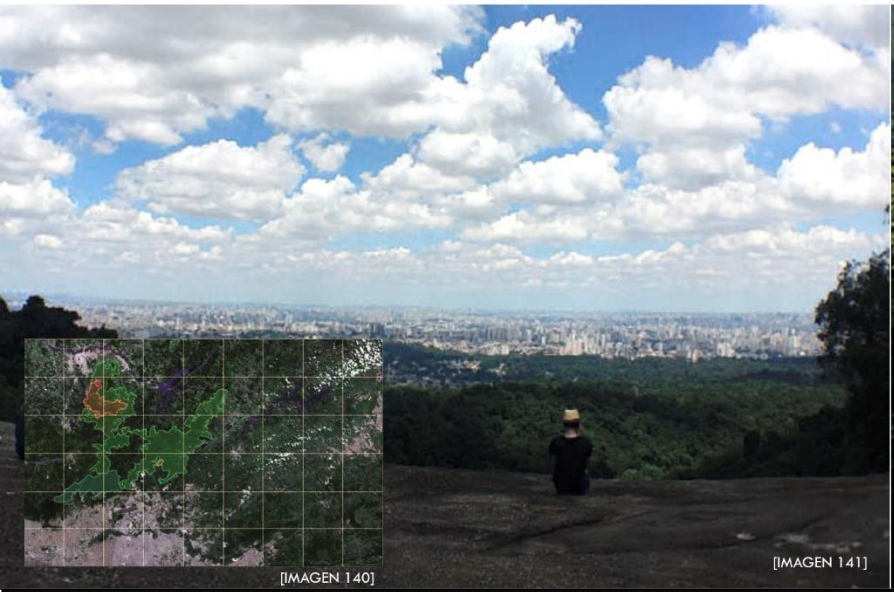
PARQUE NACIONAL SANJAY GANDHI					
UBICACIÓN	Mumbai, India (20.8 millones)	**CATEGORÍA**	Parque Nacional	**ESCALA**	10,400 ha
AÑO	1950	**GESTIÓN**	Departamento Forestal del estado de Maharashtra	**VISITANTES AL AÑO**	1.2 millones
CARACTERÍSTICAS	Bosque tropical y matorrales de manglar en donde se encuentra una de las densidades más altas de leopardo en el mundo, proveé el 10% del agua potable de la ciudad y es el área permeable más grande que queda en el área metropolitana, lo que mitiga inundaciones.				
ESTRATEGIAS	La entrada al área núcleo está prohibida y solamente se puede acceder a zonas públicas controladas mediante el pago de una tarifa.				
PRESIONES	El área cuenta con un grave problema de asentamientos irregulares con más de 61,000 residencias ilegales impulsadas por el mercado inmobiliario ilegal e intereses políticos. Muchas construcciones ilegales han sido demolidas y alrededor de 11,00o propietarios han sido reubicados. [GRÁFICO 61]				

[IMAGEN 136]

[IMAGEN 137]

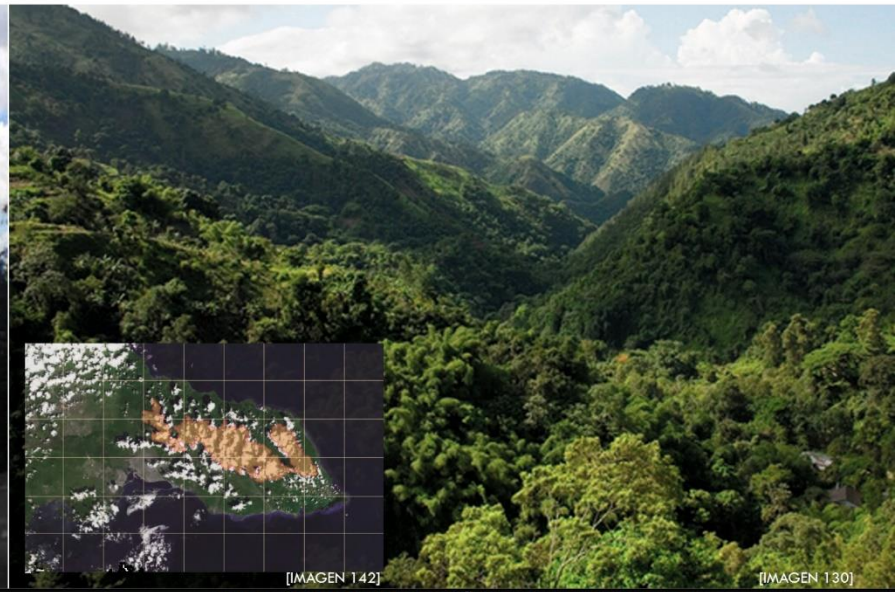
[IMAGEN 138]


[IMAGEN 139]



[IMAGEN 140]

[IMAGEN 141]



[IMAGEN 142]

[IMAGEN 130]

PARQUE ESTATAL CANTAREIRA

UBICACIÓN	Sao Paulo, Brasil (20 millones)	**CATEGORÍA**	Parque Estatal (IUCN II)	**ESCALA**	7.800 ha
AÑO	1990	**GESTIÓN**	Fundación Forestal del Estado	**VISITANTES AL AÑO**	90 mil

CARACTERÍSTICAS

Es el área núcleo más grande de la Reserva de la Biósfera del cinturón verde de la ciudad de Sao Paulo que cuenta con más de 2,331,700 hectáreas de selvas protegidas por recomendación del Instituto Forestal del Estado después de un movimiento ciudadano. El área provee la mitad del agua de la urbe.

ESTRATEGIAS

La dinámica entre la participación ciudadana, el compromiso político, el sector privado y las diversas instituciones públicas de la región ha sido la principal fortaleza para la extensión del cinturón verde. Los programas de educación ambiental y la infraestructura para el visitante son una gran atracción para la población urbana.

PRESIONES

La presión urbana sobre el parque ha traído propuestas para extender el área de protección con 28,600 hectáreas adicionales, casi cuadruplicando su extensión.

[GRÁFICO 62]

PARQUE NACIONAL MONTAÑAS AZULES Y JOHN CROW

UBICACIÓN	Kingston, Jamaica (580 mil)	**CATEGORÍA**	Parque Nacional	**ESCALA**	48,600ha
AÑO	1993	**GESTIÓN**	Jamaica Conservation and Development Trust (ONG)	**VISITANTES AL AÑO**	15 mil

CARACTERÍSTICAS

El área contiene el bloque forestal continuo más grande del país y es la fuente del 40% de agua potable de sus 3 millones de habitantes. La variedad de bosques tropicales que contiene reguarda una gran diversidad de plantas endémicas y especies amenazadas como la mariposa gigante de cola de golondrina jamaicana.

ESTRATEGIAS

La ONG Jamaica Conservation and Development Trust junto con la comunidad Maroon prepara un plan de gestión para la capacitación y planificación de proyectos a través de fondos del gobierno, los donantes y el sector privado.

PRESIONES

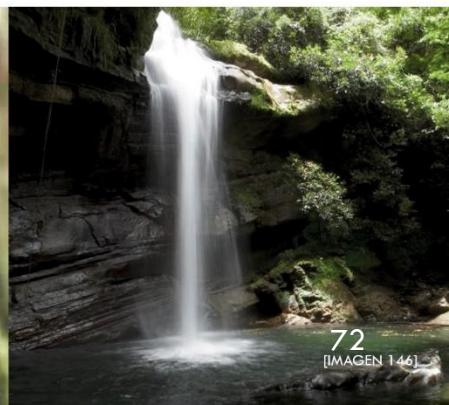
La deforestación agrícola de las comunidades rurales, los asentamientos irregulares, así como el uso de pesticidas por las plantaciones de café son las principales amenazas que combantes los guardaparques de la comunidad a través de la vigilancia y la educación ambiental.

[GRÁFICO 63]

[IMAGEN 143]

[IMAGEN 144]

[IMAGEN 145]



[IMAGEN 146]

III.C. Aproximación Arquitectónica
Arquitectura Regenerativa: Más allá de la sustentabilidad.

1. La competencia del arquitecto dentro de las ANP's
El carácter holístico del desarrollo de ANP´s requiere de la intervención de profesionistas y especialistas de diversos campos del conocimiento, sobre todo de las áreas ambientales, sociales y económicas. La intervención de biólogos, arqueólogos, agrónomos o geógrafos es clave, pues su campo de investigación y trabajo se ve directamente relacionado con la protección, restauración y conservación del patrimonio cultural y natural. Sin embargo, los requerimientos actuales que demanda el desarrollo de áreas protegidas para su correcto funcionamiento como la planeación y la gestión, extienden el campo de intervención para una gran diversidad de actores, haciendo del desarrollo de ANP´s una labor transdisciplinaria, en donde los conocimientos y capacidades de éstos se articulan para dar mejores resultados a los ejes de acción de cada área.

Dentro de esta labor, la competencia del arquitecto se ve directamente relacionada con la planeación física de áreas protegidas, sobre todo para la zonificación y desarrollo de infraestructura, servicios y equipamiento que requieren. No obstante, sus capacidades organizativas, administrativas, y teórico-históricas, también le permiten intervenir en labores de planeación (diagnósticos, estudios de impacto ambiental), gestión (administración, planes de manejo, reglamentación) y culturales (capacitación, educación, comunicación).

...> Los requerimientos actuales que demanda el desarrollo de áreas protegidas para su correcto funcionamiento hacen de su desarrollo una labor transdisciplinaria.

PLANEACIÓN FÍSICA
(competencia directa)

...> La competencia del arquitecto se ve directamente relacionada con la planeación física de áreas protegidas, sobre todo para la zonificación y desarrollo de infraestructura requieren.

...> Su formación también le permite intervenir en labores de planeación (diagnósticos, estudios de impacto ambiental), gestión (administración, planes de manejo, reglamentación) y culturales (capacitación, educación, comunicación).

[GRÁFICO 64]

2. El papel de la infraestructura dentro de las ANP's

Uno de los factores determinantes para el éxito de un ANP es el desarrollo adecuado de infraestructura, ya que todas las actividades que se desarrollan dentro de ella, desde el monitoreo hasta el turismo, requieren cierto nivel de dotación de instalaciones para llevarse a cabo. "En donde se ha podido construir esta infraestructura y equiparlas, la eficiencia del trabajo en el monitoreo y vigilancia de talas clandestinas, cacería furtiva, incendios forestales, cultivos ilícitos, cambio de uso de suelo, invasiones, relación con las comunidades, entre otras muchas acciones, han mejorado notablemente. Esta infraestructura permite también el desarrollo de la investigación, la educación ambiental y la atención adecuada a los visitantes".[63]

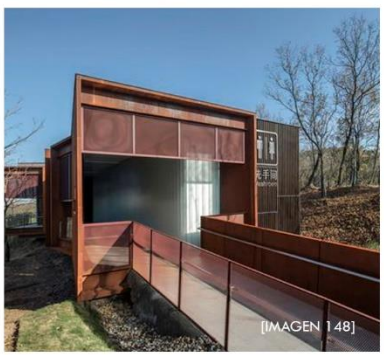
La infraestructura debe contribuir al mejoramiento del área protegida, por esto es fundamental que su desarrollo vaya de acuerdo a los lineamientos y estrategias específicas de cada ANP y su programa de manejo para así determinar qué tipo de instalaciones deben considerarse y cuáles no, así mismo, es clave que su diseño se conceptualice a través un marco de bajo impacto ambiental.[63] Es fundamental que el desarrollo de inmuebles dentro de un ANP se lleve a cabo mediante estrategias que garanticen su funcionamiento a largo plazo, pues la falta de presupuesto, mantenimiento y personal necesario para su gestión puede ocasionar su abandono, lo cual es sumamente contraproducente en un área natural, sobre todo en aquellas aledañas a zonas urbanas debido a temas de seguridad.

...> La infraestructura debe contribuir al mejoramiento del área protegida, por esto es fundamental que su desarrollo vaya de acuerdo a los lineamientos y estrategias específicas de cada ANP y su programa de manejo.

a) Categorías arquitectónicas dentro de las ANP´s:

Entre las diversas funciones tanto públicas como privadas que la dotación de instalaciones e infraestructura cubren se pueden identificar 4 grupos principales:

[IMAGEN 147]


[IMAGEN 148]

[IMAGEN 149]

[IMAGEN 150]

1) Movilidad y Transporte:
Senderos, señalización, caminos, muelles, estacionamientos.

2) Servicios Básicos:
Sanitarios, atención médica, provisión de comida y agua potable.

3) Gestión, Monitoreo e Investigación:
Oficinas administrativas, módulos de vigilancia, alojamiento, estaciones de investigación, estaciones meteorológicas, salas de capacitación, viveros.

4) Recreación y Turismo:
Centros de visitantes y educación ambiental, módulos de información, senderos interpretativos, alojamiento (refugios, áreas para acampar), comercio.

[IMAGEN 151]

[IMAGEN 152]

PARQUE DE PUENTES DE SUSPENSIÓN DE CAPILANO

UBICACIÓN/AÑO	Vancouver, Canadá Desde 1889	**TIPO**	Recreación y Turismo	**M**	213m
PROGRAMA	8 puentes, 5 escaleras, 7 plataformas mirador y un puente curvo suspendido por cables junto al cañón de Capilano.				
DESCRIPCIÓN	El parque consiste en una red de caminos construidos a base de puentes colgantes, los cuales guían a los visitantes a través de una experiencia donde el cañón y los bosques del río Capilano son apreciados desde las alturas. El parque desarrolla una estrategia educativa que incluye información cultural de los primeros grupos que habitaron los bosques, así como información natural sobre la biodiversidad del río y el bosque.				

[GRÁFICO 65]

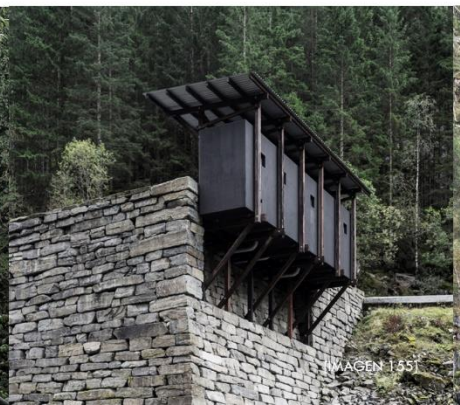
MUSEO MINERO DE ALLMANNAJUVET

UBICACIÓN/AÑO	Sauda, Noruega 2016	**TIPO**	Recreación y Turismo Servicios Básicos Movilidad y Transporte	**M²**	150
PROGRAMA	Museo, cafetería, sanitarios, estacionamiento y senderos.				
DESCRIPCIÓN	Como parte de la Ruta Turística Nacional de Noruega, las antiguas minas de Allmannajuvet abandonadas desde finales del siglo XIX fueron adaptadas para recibir turistas y rescatar la hitoria minera del lugar. El programa arquitectónico propuesto por el arquitecto Peter Zumthor se conforma por pequeños edificios inspirados en la infraestructura operativa de la mina, materializándolos mediante el uso de piedra y madera.				

[GRÁFICO 66]

[IMAGEN 153]

[IMAGEN 154]


[IMAGEN 155]

[IMAGEN 156]

[IMAGEN 157]

[IMAGEN 158]

CENTRO DE VISITANTES CHAN CHAN

UBICACIÓN/AÑO	Trujillo, Perú 1998	**TIPO**	Recreación y Turismo	**M²**	625
PROGRAMA	Estacionamiento, patio central, taquilla, museo de sitio, cafetería, tienda.				
DESCRIPCIÓN	El centro de visitantes sirve como espacio de recibimiento y educativo dentro del área arqueológica de Chan Chan, la ciudad ancenstral que algún día fue la capital del reino Chimor. Su construcción se adapta biolcimáticamente al sitio rescatando los sistemas constructivos propios de la ciudad ancentral mediante el uso de adobe, tierra, piedra, madera y caña principalmente. [GRÁFICO 67]				

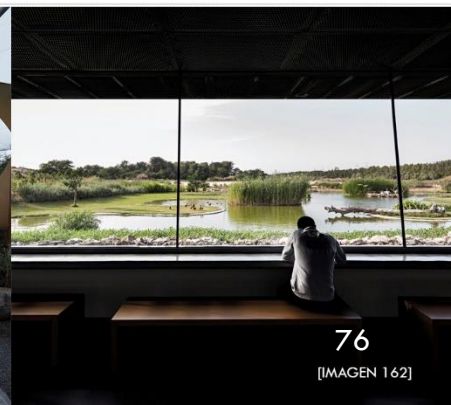
CENTRO DE VISITANTES DE LA RESERVA NATURAL DE WASIT

UBICACIÓN/AÑO	Sharjah, Emiratos Árabes Unidos 2016	**TIPO**	Recreación y Turismo Servicios Básicos Movilidad y Transporte Gestión, Monitoreo e Investigación	**M²**	2,534
PROGRAMA	Galería y observación de aves, hábitat de aves, cafetería, tienda, oficinas, auditorio, sanitarios y estacionamiento.				
DESCRIPCIÓN	La reserva era un basurero y depósito de agua negra hasta que en 2005 comenzó la restauración del hábitat del humedal y dunas costeras mediante la reforestación y la reintroducción de biodiversidad. Hoy en día la reserva resguarda más de 350 especies de aves, las cuales pueden ser observadas en su hábitat natural desde el centro visitantes, cuyo propósito es brindar educación ambiental sobre la riqueza del ecosistema, además, el centro se ha vuelto el lugar favorito de los fanáticos de la observación de aves y de los investigadores de aves. [GRÁFICO 68]				

[IMAGEN 159]

[IMAGEN 160]

[IMAGEN 161]


[IMAGEN 162]

3. Premisas para el desarrollo arquitectónico dentro de las ANP's

Es evidente que el diseño arquitectónico de infraestructura, servicios y equipamiento dentro de un ANP debe desarrollarse bajo criterios de diseño que impacten lo menos posible los procesos biológicos, recursos naturales y biodiversidad del sitio donde se desplantan. Entonces, en principio, es necesario cambiar la manera cotidiana de hacer arquitectura basada en el sistema de flujos lineales unidireccionales que como explica John Tillman Lyle, "eventualmente, un sistema unidireccional destruye los paisajes de los que depende" al sobre explotar recursos y materiales, para posteriormente convertirlos en desechos. [52]

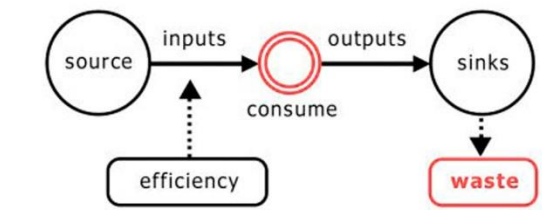
Desde sus diferentes definiciones, la conceptualización de la arquitectura generalmente se limita a reconocer el medio físico construido, el diseño y construcción de edificios, así lo asegura Mario Botta al declarar que "La Arquitectura es un hecho artificial". Quizá esta sea la principal contradicción que genera su sistema lineal de consumo y desecho, pues al separar el entorno construido del paisaje y la biósfera del sitio, se coarta la capacidad de reconocer que el equilibrio del entorno es el medio que hace posible su existencia. "En muchas maneras, la crisis ambiental es una crisis de diseño, es una consecuencia de cómo están hechas las cosas, de cómo son construidos los edificios y los paisajes son utilizados" [54], las enormes cantidades de recursos naturales, agua y energía que demanda la construcción y las grandes cantidades de contaminantes que produce es un hecho que debe reconocerse y cambiar la manera de hacer arquitectura en cualquier sitio y a cualquier escala, en el caso de las ANP's, es el primer paso para cambiar el paradigma de su desarrollo hacia alternativas que disminuyan su impacto negativo.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) plantea una serie de criterios a tomar en cuenta para el desarrollo de infraestructura, servicios y equipamiento dentro de ANP's, en donde se establecen criterios para su integración al medio natural mediante el uso de técnicas locales naturales, respetar el suelo, la cobertura vegetal y los árboles, cuerpos de agua, movimientos biológicos naturales de flora y fauna, el uso de ecotecnias para la disposición y manejo adecuado de residuos, así como el suministro de energía limpia y renovable.

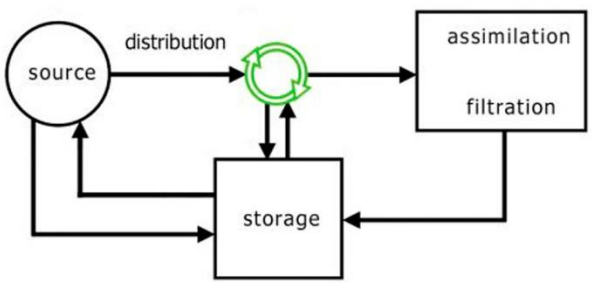
…> **"En muchas maneras, la crisis ambiental es una crisis de diseño, es una consecuencia de cómo están hechas las cosas, de cómo son construidos los edificios y los paisajes son utilizados" [54]**

…> **Las enormes cantidades de recursos naturales que demanda la construcción y las grandes cantidades de contaminantes que produce es un hecho que debe reconocerse y cambiar la manera de hacer arquitectura en cualquier sitio y a cualquier escala, sobre todo en el caso de las ANP's.**

SISTEMA DE FLUJOS UNIDIRECCIONALES



SISTEMA REGENERATIVO



[GRÁFICO 69] TILLMAN

4. Más allá de la sostenibilidad

El concepto de "sostenibilidad" fue planteado en 1987 durante el Informe de Brundtland como: "satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades y aspiraciones". [68]

Al abordar este tipo de temas, es común pensar rápidamente en el concepto "sustentable o "sostenible", sin embargo hay que tomar en cuenta que generalmente el enfoque sostenible dentro de la arquitectura ha sido desvirtuado, pues ha dejado de lado su integración ambiental, económica y social para limitarse a reducir los impactos ambientales negativos de los edificios mediante estrategias de eficacia y eficiencia energética, hídrica, de materiales y residuos, bajo un paradigma basado en hacer inmuebles "menos malos". Aunque esto no representa algo menospreciable, mantener únicamente la idea de hacer menos daño al "ambiente" impide comprender la finalidad integral de dichas estrategias y no provee soluciones a los problemas que se presentarán en el futuro, sobre todo dentro de las ciudades. [69]

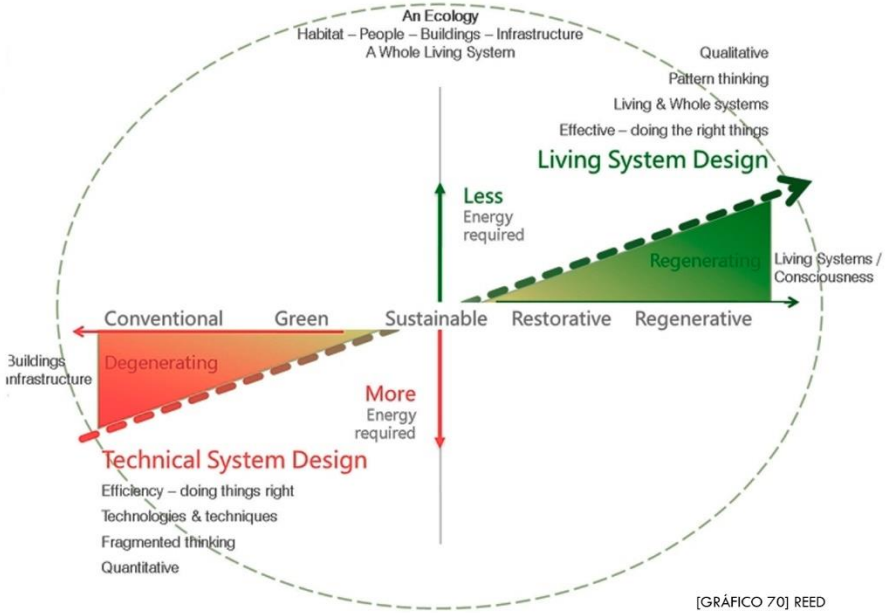
Además de esto, la mayoría de las certificaciones de edificación sustentable proponen sus metas basándose en sistemas de acumulación de puntos en cuanto a energía, agua, movilidad, materiales, desechos, etc, cuyo valor suele ser fijo en cualquier lugar del mundo a pesar de las diferentes problemáticas o necesidades socioeconómicas y ambientales de cada sitio en particular. Esto ha generado que "la discusión rara vez se trate de un nuevo modelo mental, simplemente se trata de abordar el statu quo de una manera más eficiente" con respecto a los beneficios financieros, haciendo del concepto de sostenibilidad una nueva estrategia mercadológica, no sólo en la arquitectura. [69]

Cuando hablamos de sostenibilidad, se debe comprender que los sistemas naturales y humanos dependen uno del otro y que para mantenerlos a futuro, es necesario avanzar más allá de la neutralización de impactos de nuestro entorno construido. El enfoque regenerativo es un modelo teórico basado en comprender la relación entre los sistemas naturales y antrópicos en donde los seres humanos participen "con" y "como" naturaleza [70] ,de modo que la arquitectura adopte los sistemas vivos naturales como su medio y generador, desarrollando un sistema cíclico mencionado como el que mencionó Tillman, en donde el "rendimiento de producción sea mayor que la entrada neta de recursos en el sistema". [54]

…> **La edificación sostenible se ha enfocado en reducir los impactos ambientales negativos de los edificios mediante estrategias de eficacia y eficiencia energética, hídrica, de materiales y residuos, bajo un paradigma basado en hacer inmuebles "menos malos".** [69]

…> **Cuando hablamos de sostenibilidad, se debe comprender que los sistemas naturales y humanos dependen uno del otro y que para mantenerlos a futuro, es necesario avanzar más allá de la neutralización de impactos de nuestro entorno construido.** [70]

DE LA SOSTENIBILIDAD HACIA LA REGENERACIÓN



[GRÁFICO 70] REED

5. Arquitectura Regenerativa

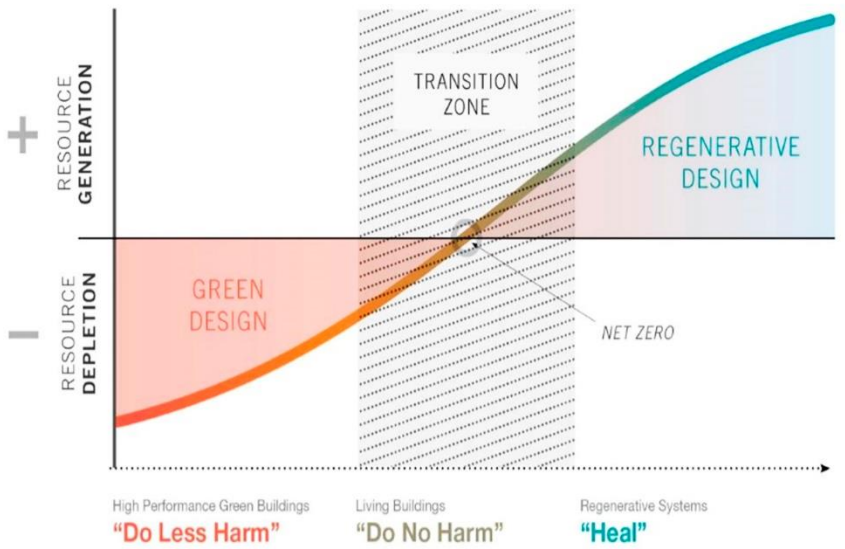
El desarrollo de la arquitectura regenerativa se sustenta en la integración del mundo natural como el medio y generador de la arquitectura [54], su enfoque, además de la reducción de impactos del entorno construido, "utiliza las particularidades de un lugar dado como parámetros para determinar el tipo de soluciones de ingeniería y diseño apropiadas". [69] Para esto es necesario definir y comprender cada lugar como un sitio geográfico único, conformado por una red de sistemas vivos que resultan de las complejas interacciones entre la ecología natural y la cultura a través del tiempo; el diseño del medio construido, debe adaptarse de manera simbiótica a esta red y funcionar como un sistema integral, es decir, que los edificios e infraestructura deben buscar mejorar el ecosistema al mismo tiempo que los atributos naturales del sitio mejoren el entorno construido y a quienes lo habitan. [71]

En la arquitectura regenerativa los recursos que el sistema produce son mayores a los recursos que consume para su subsistencia, es decir, se logra cuando la arquitectura es capaz de producir más agua limpia, más energía y más alimento de lo que requiere, capturar carbono, producir oxígeno e incluso restaurar biodiversidad, así mismo, establecer estrategias para eliminar el concepto de "desecho". [54] Generar sinergia entre el potencial del sitio y los objetivos o aspiraciones de un proyecto mejora la efectividad del diseño y minimiza los costos de su construcción, además, permite desarrollar el concepto y las estrategias regenerativas que mejoren la salud de los ecosistemas en sitios donde se presentan fuertes impactos degenerativos sobre los procesos naturales. Su desarrollo requiere un esquema de trabajo holístico y transdisciplinario en donde biólogos, arquitectos, ingenieros, entre otros especialistas, integren su conocimiento a través de un proceso de diseño y construcción que genere una óptima dinámica entre los factores bióticos y antrópicos de un determinado proyecto.

Adoptar el enfoque regenerativo para el diseño y construcción de infraestructura, servicios y equipamiento dentro de ANP's quizá sea la mejor alternativa para conservar e incluso restaurar los ecosistemas en donde se requiere de su construcción, pues sus características buscan establecer un equilibrio y beneficio mutuo entre los procesos naturales y procesos humanos. La arquitectura regenerativa representa una gran fortaleza para la restauración de ANP's urbanas que han sido fragmentadas por factores antrópicos e incluso para reintroducir subsistemas naturales dentro de la ciudad a partir de éstas, pues aunque un sistema nunca puede ser regenerado exactamente como alguna vez existió, puede "restaurarse para que tenga la capacidad de auto organización para auto desarrollarse". [70]

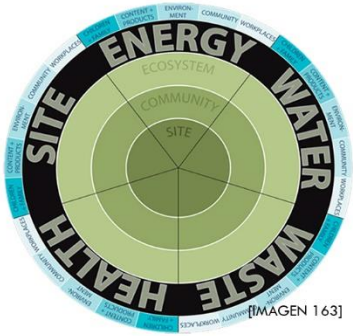
...> La arquitectura regenerativa"utiliza las particularidades de un lugar dado como parámetros para determinar el tipo de soluciones de ingeniería y diseño apropiadas". [69]

...> La arquitectura regenerativas se logra cuando es capaz de producir más agua limpia, más energía y más alimento de lo que requiere, capturar carbono, producir oxígeno e incluso restaurar biodiversidad, así mismo, establecer estrategias para eliminar el concepto de "desecho" [70]



[GRÁFICO 71] REED

a) Características Principales:



[IMAGEN 163]

[IMAGEN 118]

[IMAGEN 164]

[IMAGEN 165]

1) Enfoque de sistemas:
"El proyecto y su entorno son parte de un sistema más grande que a su vez forma parte de otro sistema".

2) Co-Evolución:
"Los proyectos regenerativos se convierten en una fuente de salud para los sistemas humanos y ecológicos".

3) Contexto y Especificidad:
"El sitio es un sistema complejo y dinámico de sistemas donde las distintas características que distinguen a cada unidad del entorno representan diferentes recursos y oportunidades".

4) Eficiencia Óptima:
"Se busca maximizar la función del "todo" en lugar de buscar la máxima eficacia de los componentes individuales".

[77]

[IMAGEN 166]

...> **En la Arquitectura Regenerativa, el diseño del medio construido busca adaptarse de manera simbiótica a su entorno funcionar como un sistema integral, es decir, que la infraestructura debe buscar mejorar el ecosistema al mismo tiempo que los atributos naturales del sitio mejoren el entorno construido y a quienes lo habitan.**

SIMBIOSIS: "Interacción estrecha entre organismos de diferentes especies durante un periodo prolongado. Una de las dos especies, o ambas, podrían beneficiarse por la asociación".[78]

[IMAGEN 167]

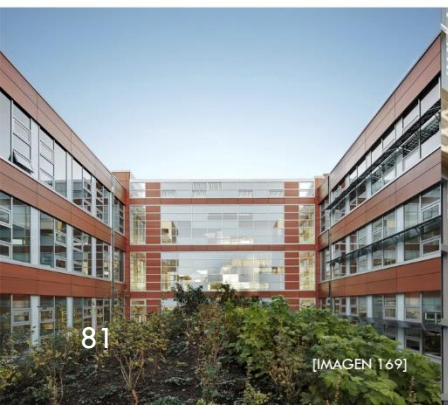
[IMAGEN 168]

CENTRO DE INVESTIGACIÓN INTERACTIVA DE LA SUSTENTABILIDAD					
TIPO	Edificio de investigación	**SUPERFICIE**	5,675m²	**UBICACIÓN**	UBC, Vancouver, Canadá
AÑO	2003-2008	**INVERSIÓN**	27 millones de dólares		
DESCRIPCIÓN	El edificio ubicado dentro de la Universidad de la Columbia Británica es una "escaparate para la sustentabilidad", en el se desarrollan proyectos de investigación donde participan investigadores académicos, agencias gubernamentales, empresas, ONGs y organizaciones comunitarias.				
AGUA	100% agua de lluvia, la cual es tratada y reciclada, además de destinar gran parte para la recarga de los mantos acuíferos.				
ENERGÍA	Además de el abastecimiento de energía solar, el edificio aprovcha la energía térmica residual de las campanas extractoras del edificio la laboratorios contiguo, regresándola posterior a su uso.				
BIOCLIMÁTICA	Aprovechamiento de luz solar, páneles fotovoltáicos como aleros, muro verde caducifolio proveé sombra durante el verano y sol durante el invierno. Ventilación natural.				

[GRÁFICO 72]

JARDINES BOTÁNICOS DE VAN DUSSEN					
TIPO	Centro de visitantes	**SUPERFICIE**	1,784m²	**UBICACIÓN**	Vancouver, Canadá
AÑO	2011	**INVERSIÓN**	15.5 millones de dólares		
DESCRIPCIÓN	Parque ambiental enfocado hacia la educación ambiental que incluye senderos naturales, hábitats de humedales, plantaciones nativas, materiales reciclados, hábitats de aves y peces, y bio-retención.				
AGUA	Aguas residuales tratadas en sitio y descargadas a un campo de percolación. Captación de agua pluvial mediante techos verdes que almacenan agua para usos no potables.				
ENERGÍA	Los tubos solares de agua caliente producen 176,000 kWh. Los paneles fotovoltaicos producen 11,000 kWh. Se implementa un sistema de intercambio geotérmico para proporcionar la energía necesaria para que el sitio lo mantenga en un consumo de energía net-zero.				
MATERIALES	Elección de materiales de acuerdo con su salud, huella de carbono, capacidad de reciclarse y sus ciclos de vida individuales para elegir los componentes más adecuados y duraderos.				

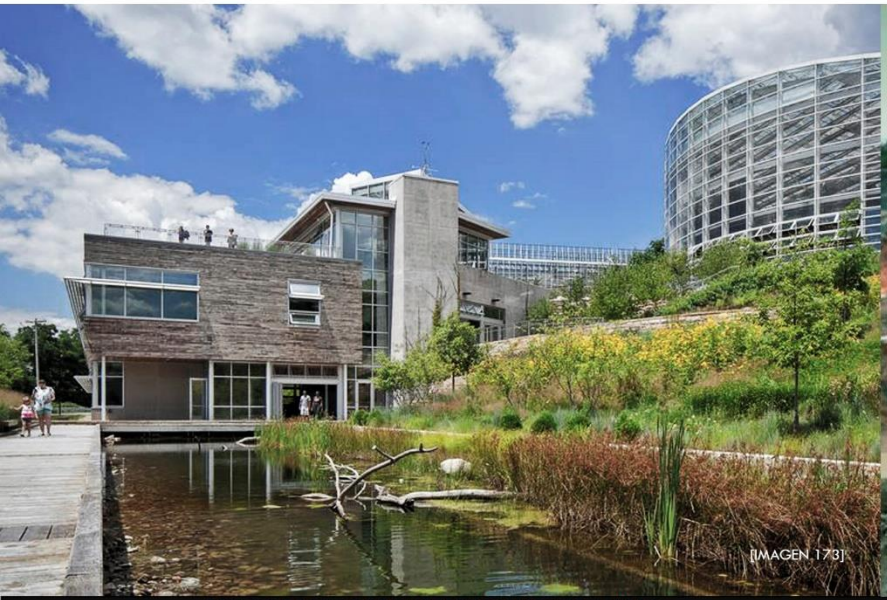
[GRÁFICO 73]


[IMAGEN 169]

[IMAGEN 170]

[IMAGEN 171]

[IMAGEN 172]


[IMAGEN 173]

[IMAGEN 173]

[IMAGEN 174]

CENTRO PARA LOS PAISAJES SOSTENIBLES, PHIPPS						PROYECTO EDÉN					
TIPO	Edificio de investigación y educación	**SUPERFICIE**	2,262m²	**UBICACIÓN**	Pittsburgh Pennsylvania, E.U.	**TIPO**	Invernadero de investigación y educación	**SUPERFICIE**	50 hectáreas	**UBICACIÓN**	Cornwall, Reino Unido
AÑO	2012	**INVERSIÓN**	?			**AÑO**	2001	**INVERSIÓN**	200 millones de dólares		
DESCRIPCIÓN	"Museo viviente", enfocando la atención en la importante intersección entre los ambientes construidos y naturales, y demostrando que la salud humana y ambiental están inextricablemente conectadas.					**DESCRIPCIÓN**	Lo que era una antigua cantera fue transformada desde 1998 en dos invernaderos gigantes que resguardan un bioma tropical húmedo y otro caliente seco típico del mediterráneo. El coplejo cuyo exterior cuenta con un jardín botánico nativo, cumple funciones de educación ambiental e				
AGUA	Captura de agua pluvial desde los techos para usos no potables como la demanda de inodoros y el riego de jardines. Lago de captura de agua pluvial de 370m² trata el agua pluvial y residual a través de humedales.					**AGUA**	Colección de agua pluvial a través de un sistema de drenaje subterráneo tanto para el riego como para el uso humano.				
ENERGÍA	El uso de páneles fotovoltáicos cubre el 99% de la demanda energética anual del edificio, el 1% retante lo cubre una turbina eólica.					**ENERGÍA**	La calefaccion de los biomas esta asistida por la calidad de aislamiento de los paneles ETFE. También es facilitado por el clima sostenible de los mecanismos de control, mediante el cual el calor del sol se almacena en la masa térmica de la roca sobre la que se construyeron las cúpulas.				
PAISAJISMO	La vegetación del sitio fue regenerada a través de plantas endémicas que abastecen su riego por medio de jardines de lluvia. Reducen los escurrimientos de agua y generó el hábitat para la fauna nativa.					**PAISAJISMO**	El proyecto recuperó el hábitat original del sitio a través de un jardín botánico integrado por plantas nativas del sitio. La antigua cantera ahora es un lugar donde la biodiversidad ha incrementado.				

[GRÁFICO 74]

[GRÁFICO 75]

[IMAGEN 175]

[IMAGEN 176]

[IMAGEN 177]

[IMAGEN 178]

III.D. Aproximación Financiera
Inversión en Proyectos Sostenibles: Tendencia en aumento

1. La inversión sostenible

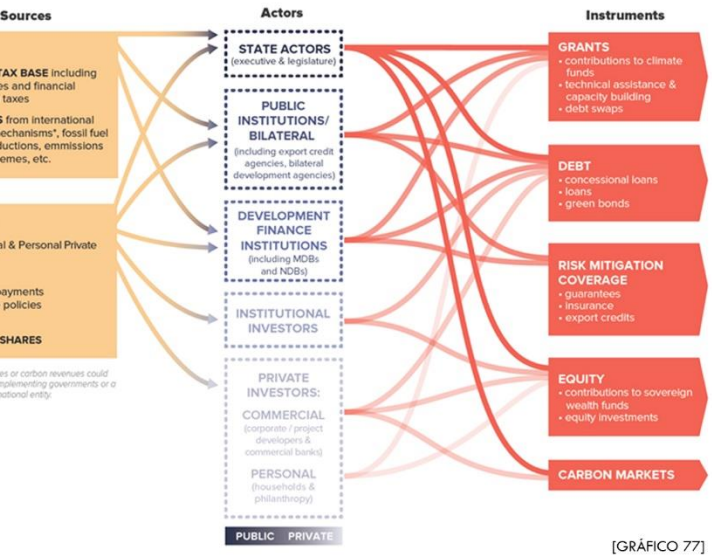
La problemática socioambiental que se atraviesa desde hace unas décadas a nivel mundial ha impulsado a la sostenibilidad como una de las áreas de inversión de mayor crecimiento globalmente (SGX). Cada vez son más los inversionistas que se basan en criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ESG) para la toma de decisiones y el manejo de riesgos con el fin de generar rendimientos financieros competitivos a largo plazo y un impacto social positivo, lo cual, a través de varios estudios de investigación y la práctica, se ha demostrado resultar en inversiones sólidas.[79]

Según un informe presentado en el año 2016 por la Fundación SIF (Sustainable and Responsible Investment), tan sólo en Estados Unidos, más de 1 de cada 5 dólares (8.72billones) se invirtieron bajo la inversión sostenible, responsable y de impacto (SRI).[80]

2. El financiamiento

Actualmente los proyectos relacionados a la sustentabilidad se desarrollan a través de diversos esquemas de financiamiento basados en fuentes privadas y públicas con fondos bilaterales y multinacionales que facilitan su desarrollo, sin embargo, el escenario financiero en países en desarrollo como México depende principalmente de fuentes nacionales de capital público y privado, muchas veces limitado por el desarrollo de políticas públicas en la materia, lo que poco a poco permitirá introducir financiamiento externo, tanto público como privado.[81]

[GRÁFICO 76]



[GRÁFICO 77]

...> La problemática socioambiental que se atraviesa desde hace unas décadas a nivel mundial ha impulsado a la sostenibilidad como una de las áreas de inversión de mayor crecimiento globalmente (SGX). [79]

...> Actualmente los proyectos relacionados a la sustentabilidad se desarrollan a través de diversos esquemas de financiamiento basados en fuentes privadas y públicas con fondos bilaterales y multinacionales que facilitan su desarrollo [80]

3. Objetivos de Desarrollo Sostenible (PNUD) y proyectos forestales en México

A través de la Agenda 2030 de la ONU, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) desarrolló un conjunto de 17 objetivos para el desarrollo sostenible, los cuales orientan las políticas y la financiación de proyectos dirigidos a las prioridades y desafíos de cada país relacionados a ellos. Los objetivos integran al gobierno, a los ciudadanos, a la sociedad civil y al sector privado, a través de fondos de finaciemiento bilaterales y multinacionales de fuentes tanto públicas como privadas. [82]

Los proyectos de mayor relevancia forestal en México desarrollados a través de los ODS de la PNUD se alinean principalmente con sus objetivos 6, 8, 11, 13 y 15 y son administrados principalmente por la CONAFOR:

a) Sinergia para la Conservación de Áreas Naturales Protegidas.
"Desarrolla líneas de intervención dirigidas a identificar y generar acciones que permitan potenciar la capacidad de la CONANP, la participación social, la organización comunitaria y el posicionamiento de negocios sociales".
Presupuesto: UDS $ 19,464,464.46 [83]

b) Biodiversidad de Bosques de Producción y Mercados Certificados
"Integra criterios y prácticas orientadas a la conservación de la biodiversidad en el manejo forestal de los bosques productivos a la par del desarrollo económico de las comunidades forestales".
Presupuesto: USD$ 42,144,695 [84]

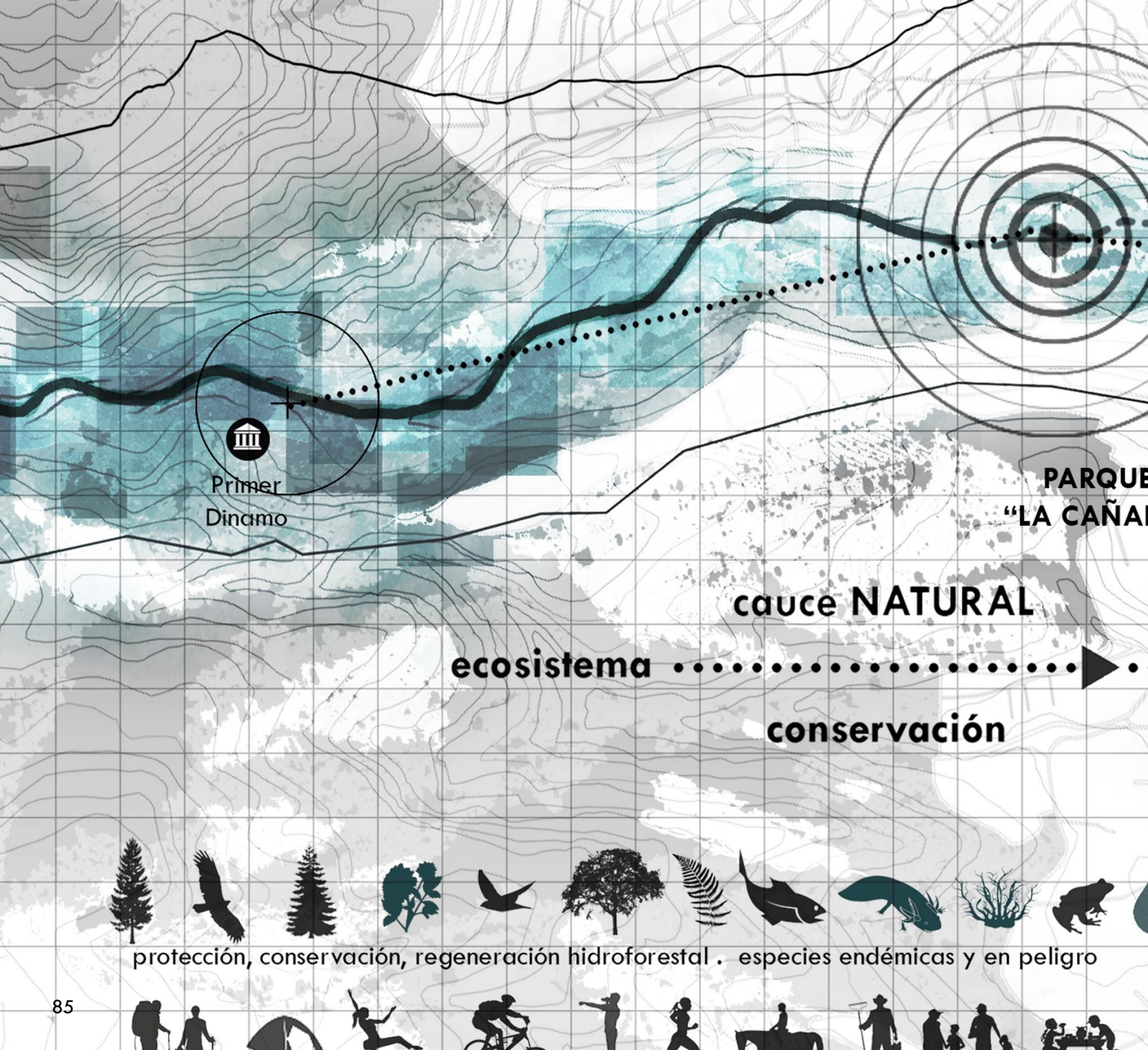
c) ENAREED+: Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques.
"Contribuir a la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) planteando políticas, medidas y acciones que deberán ser incorporadas en instrumentos de planeación para el desarrollo sustentable". El sector privado ya experimenta con actividades REDD+ basadas en resultados dentro del mercado voluntario de carbono, el cual, si bien actualmente es limitado en volumen, puede representar una fuente complementaria de financiamiento y de experiencias en la implementación de actividades REDD+ a nivel subnacional.
Implementación.[85]

[GRÁFICO 78]

Los objetivos de desarollo sostenible de la PNUD orientan las políticas y la financiación de proyectos dirigidos a las prioridades y desafíos de cada país relacionados a ellos.

[IMAGEN 179]

Los proyectos de mayor relevancia forestal en México desarrollados a través de los ODS de la PNUD y administrados por la CONAFOR se alinean principalmente con los siguientes objetivos de desarrollo sostenible:
6: Agua Limpia y Saneamiento.
8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico.
11: Ciudades y Comunidades Sostenibles.
13: Acción por el Clima.
15: Vida de Ecosistemas Terrestres


Primer
Dinamo
PARQUE
"LA CAÑA
cauce NATURAL
ecosistema
conservación
protección, conservación, regeneración hidroforestal . especies endémicas y en peligro

IV. PROPUESTA

La sección desarrollada a continuación presenta la propuesta y estructura de la tesis "Planeación Física y Arquitectónica para la Cuenca del Río Magdalena", la cual busca sumarse como una contribución desde la aproximación urbano - arquitectónica a aquellos planes y proyectos de diversos campos del conocimiento que buscan cambiar el paradigma de manejo del río Magdalena.

SUBCAPÍTULOS:
IV.A. Resumen y Diagnóstico General
IV.B. Proyecto Antecedente
"Programa de Rescate Integral de los Ríos Magdalena y Eslava" 2006-2012
IV.C. Propuesta, Objetivos y Estrategias
Planeación Física para la Cuenca del Río Magdalena
IV.D. Metodología

Tras un resumen de los antecedentes tanto regionales como urbanos, así como la síntesis de un diagnóstico actual de la CRM, la propuesta expone un cambio de paradigma para el manejo de la cuenca y el río fundamentado en las premisas conceptuales expuestas dentro del marco teórico. Partiendo de la noción de la ecología urbana, la propuesta implementa la estrategia conservacionista de áreas naturales protegidas urbanas y el enfoque de la arquitectura regenerativa para la conservación del hábitat natural del río y su reintroducción hacia la ciudad. La propuesta presenta dos estrategias, siendo la primera un enfoque de planeación física estratégica general de la cuenca, mientras tanto, la segunda plantea un proyecto urbano-arquitectónico específico para el parque La Cañada como proyecto piloto para la regeneración del cauce y su hábitat.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

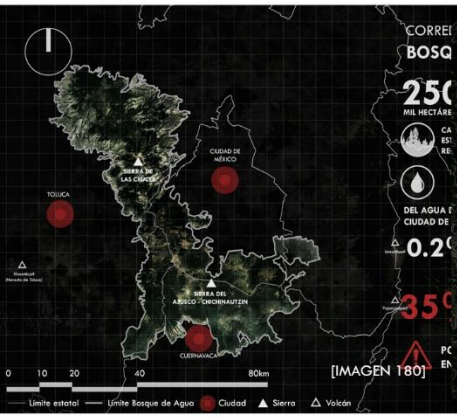
IV.A. Resumen y Diagnóstico General

• Los bosques y recursos hidrológicos del corredor biológico del Bosque de Agua son constantemente afectados por la expansión urbana de las zonas metropolitanas de las ciudades que conforman la Corona Regional del Centro de México.

• Durante 500 años la expansión urbana de la Ciudad de México ha desecado su antiguo sistema lacustre de 1,500km2 que ocupaba su cuenca endorreica y ha transformado sus ríos en drenajes.

• Los ríos y escasos cuerpos de agua son los únicos remanentes superficiales del sistema lacustre, aportan tan sólo 2% del agua de la ciudad, sus cauces se encuentran contaminados, son entubados y convertidos en vialidades.

• Los mantos acuíferos de la Ciudad de México se encuentran sobre explotados y cada vez se depende en mayor medida de la importación de agua de cuencas externas, con altas consecuencias socioeconómicas.



[IMAGEN 180]

[IMAGEN 181]

[IMAGEN 182]

[IMAGEN 183]

• La sobrepoblación y la dinámica urbana desintegrada de los procesos hidrológicos de la cuenca ocasionan la disminución progresiva de disponibilidad de agua per cápita en la Ciudad de México.

• La devastación de áreas verdes y zonas forestales acaban con más de 200 hectáreas al año, perdiendo la recarga de más de 2.5 millones de litros de agua hacia el acuífero, biodiversidad, captura de carbono y estabilidad climática de la urbe.

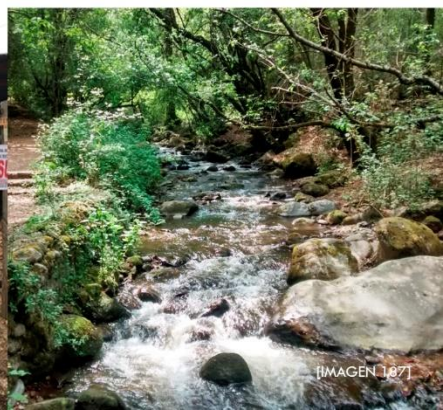
• La desaparición sistemática de la población rural y sus comunidades incrementan la cantidad de poblaciones urbanas marginadas. La veda forestal existente en la Ciudad de México desde los años 40's impide el desarrollo de las comunidades forestales e impulsa el desarrollo de actividades irregulares.

• Actualmente el río Magdalena es el afluente en mejor estado de conservación de la Ciudad de México, sin embargo, su cuenca forestal de alrededor de 3,000 hectáreas presenta constantes impactos y amenazas antrópicas, principalmente por asentamientos humanos y actividades económicas irregulares.

[IMAGEN 184]

[IMAGEN 185]

[IMAGEN 186]


[IMAGEN 187]

[GRÁFICO 79]

a) Problemática
La situación actual de la CRM presenta un paradigma en donde la naturaleza en estado de aislamiento encuentra su límite frente al constante avance del suelo urbano que la fragmenta, es en este límite urbano-natural en donde el río Magdalena se convierte en otra red de drenaje de la ciudad.

b) Causas
Dentro de su área natural, la segregación de la comunidad Magdalena Atlitic y la incertidumbre legal de protección del polígono de la cuenca facilitan sus impactos degenerativos, ocasionados principalmente por los asentamientos humanos y las actividades irregulares productivas, comerciales y recreativas.

c) Consecuencias a futuro
De no proteger, conservar y restaurar los ecosistemas de la CRM, está situación sistémica amenaza con devastar la salud integral del río Magdalena y los bosques de su cuenca dentro de su área natural, lo cual representa la pérdida de servicios ecosistémicos valiosos para la resiliencia de la Ciudad de México, sobre todo en materia de agua y calidad del aire.

[GRÁFICO 9]

Análsis FODA	CAUCE NATURAL	CAUCE URBANO
FORTALEZAS	Río mejor conservado de la ciudad, presencia de los tres tipos de bosques templados característicos del país, principal articulador de los bosques templados de la Ciudad de México, servicios ecosistémicos, principalmente provisión de agua y captura de carbono, presencia de patrimonio histórico, espacio primordial para la recreación y el deporte.	Presencia de patrimonio histórico, espacios culturales, infraestructura deportiva y comercial en áreas aledañas al cauce urbano. Ya se han iniciado trabajos para la instalación de un sistema de colectores de aguas residuales.
OPORTUNIDADES	Decreto del área natural de la CRM como ANP, estableciendo esquemas de manejo que beneficien el desarrollo socioeconómico de la comunidad Magdalena Atlitic a través de la gestión de una oferta ecoturística para la población urbana, el desarrollo de actividades piscícolas y agrícolas, así como el pago por servicios ambientales y el manejo forestal.	Reintroducción del hábitat natural del río, aumentando su provisión de agua, conectando y generando nuevos espacios de esparcimiento para la reactivación urbana y económica del área urbana aledaña.
DEBILIDADES	Incertidumbre legal para la protección de la CRM, segregación comunal.	Aporte constante de aguas residuales del afluente tributario Eslava, descarga de aguas residuales domésticas, sobre explotación de agua durante época de estiaje.
AMENAZAS	Actividades económicas irregulares, principalmente la tala ilegal, el pastoreo extensivo, el comercio y el turismo de alto impacto.	Expansión de asentamientos humanos irregulares dentro del Suelo de Conservación y el hábitat natural de la cuenca.

[GRÁFICO 80]

IV.B. Proyecto Antecedente

"Programa de Rescate Integral de los Ríos Magdalena y Eslava" 2006-2012

1. Desarrollo

Durante el periodo administrativo del 2006 al 2012, el Gobierno del Distrito Federal desarrolló el "Programa de Rescate Integral de los Ríos Magdalena y Eslava". El programa, consideró la rehabilitación de ambas microcuencas como parte del Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México que buscaba la protección y la recuperación de zonas de valor ambiental para el Distrito Federal, así como parte del Plan Verde de la Ciudad de México, que en su estrategia "Restauración y conservación de ecosistemas de alto valor ambiental", la cual mencionaba la intención gubernamental de revertir la degradación de la cuenca del río Magdalena al 100%, en un plazo de seis años. [86]

...> Durante el periodo administrativo del 2006 al 2012, el Gobierno del Distrito Federal desarrolló un programa para la rehabilitación de las microcuencas del río Magdalena y el río Eslava, contemplando sus áreas urbanas y naturales.

En ese entonces, la Secretaría del Medio Ambiente (SMA), la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) y a la Secretaría de Obras y Servicios (SOS) instrumentarían el programa a través de un diagnóstico y Plan Maestro desarrollado por el Grupo de Trabajo Multidisciplinario, PUEC-UNAM y el PUEM de la UAM Xocimilco. El programa se desarrolló contemplando un área de influencia urbana y un área de influencia natural, impelemtando las acciones y proyectos prioritarios para el saneamiento hídrico de los cuerpos de agua, al incremento de humedad en la parte alta provocando mayor escorrentía y flujo, a la conservación y correcto manejo del bosque, así como a la difusión de la cultura.

...> El programa se instrumentó en tres etapas mediante instancias de gobierno que se basaron en un diagnóstico y plan maestro realizado por un grupo multidisciplinario de académicos de la UNAM y la UAM Xochimilco.

El programa contempló 3 estapas principales:

Etapa I (2007-2008): Elaboración del Plan Maestro, así como de estudios y obras de restauración ambiental urgentes.

Etapa II (2009): Elaboración de proyectos ejecutivos de obras de saneamiento hidráulico, obras de restauración, conservación y protección en suelo de conservación, así como estudios de apoyo.

Etapa III (2010–2012): Obras hidráulicas, recuperación de espacios
públicos, reordenamiento vial, proyectos productivos comunitarios, obras de restauración ambiental, así como estudios complementarios de apoyo.

2. Resultados positivos

a. Avances para la conservación y regeneración
- Labores de limpieza realizadas con la participación de los vecinos.
- Prevención y combate de incendios.
- Colectores marginales de aguas negras dentro del trayecto urbano del cauce.
- Rehabilitación de senderos.
- Obras de estabilización de suelos.
- Segunda planta potabilizadora "Magdalena Contreras".
- Vivero de producción diversificada en Llanos de Acopilco.

b. Generación de un marco de conocimiento sólido

Quizá el objetivo tangible de mayor éxito del programa fue el diagnóstico y plan maestro realizado por el PUEC de la UNAM, ya que generaron un sólido marco de conocimiento sobre las características y necesidades de la Cuenca del Río Magdalena. Este esfuerzo representa el mejor referente hasta el día de hoy para la elaboración de cualquier proyecto que considere desarrollarse dentro o en las inmediaciones de la cuenca, lo cual deberá confirmarse o actualizarse según el contexto actual.

[IMAGEN 189]

El trabajo realizado por equipo multidisciplinario de la UNAM y la UAM representa hasta el día de hoy la mejor herramienta referente para la elaboración de cualquier proyecto que considere desarrollarse dentro o en las inmediaciones de la cuenca.

3. Resultados negativos

a. Retos y limitantes
- Oposición de vecinos y comunidades rurales.
- Falta de acuerdos y coordinación con las comunidades.
- Falta de coordinación de las instancias gubernamentales responsables.
- Falta de recursos económicos.
- Abandono de proyectos por falta de continuidad por parte del gobierno entrante en el año 2012.

b. Proyectos incumplidos
- Ordenamiento ganadero y establecimiento de rutas de pastoreo.
- Colectores y plantas de tratamiento en la zona urbana baja de la cuenca.
- Impulso y mejoramiento de las actividades económicas comunales.
- Regeneración de la Ex-Hacienda.
- Saneamiento de la presa Anzaldo, cuyas tareas son continúas pero sin resultados contundentes por la continua descarga de aguas negras.
- Parque lineal Cañada – Foro Cultural .

c. El reto de la infraestructura: El caso del parque "La Cañada"

El programa contemplaba el desarrollo de un proyecto que incluía la regeneración del parque La Cañada, la restauración del edificio de la Ex-Hacienda y un parque lineal desde la Cañada hasta el Foro Cultural. El proyecto supuestamente comenzaría el 15 de abril del 2012 y se anunció el inicio de la entrega de la primera etapa del proyecto con una inversión aproximada de 6 millones de pesos [87], sin embargo, actualmente La Cañada, el polígono de la Ex-Hacienda y el tramo del río que conecta hasta el Foro cultural se encuentran en un grave estado de abandono y deterioro, de hecho, La Cañada representa el área con mayor fragmentación e impacto ambiental de toda la cuenca forestal del Magdalena.

La falta de estrategias financieras y de gestión fuera de los esquemas públicos y la falta de integración social son la mayor limitante para el desarrollo de proyectos de infraestructura en la Cuenca del Río Magdalena.

IV.C. Propuesta, Objetivos y Estrategias

Planeación Física para la Cuenca del Río Magdalena

1. Propuesta

La presente tesis se centra en la propuesta y el desarrollo del plan denominado "Planeación Física y Arquitectónica para la Cuenca del Río Magdalena", el cual busca cambiar el paradigma degenerativo actual que presenta la Cuenca del Río Magdalena hacia un enfoque conservacionista dentro de su área natural y regenerativo dentro de su trayectoria urbana.

El cambio de paradigma se basa en la implementación del esquema conservacionista de un área natural protegida urbana como instrumento rector para la conservación y regeneración de la Cuenca del Río Magdalena a nivel estratégico, sirviendo de base para que el desarrollo de propuestas urbano-arquitectónicas dentro de la cuenca sean coherentes con estos objetivos. Particularmente, esta tesis desarrolla un anteproyecto para la regeneración del área de transición urbano-natural de la cuenca dentro parque "La Cañada", basado en la los parámetros determinados por la propuesta de ANP.

...> VISIÓN: Transitar del paradigma degenerativo de la CRM hacia uno de conservación y regeneración natural urbana.

[GRÁFICO 81]

...> MISIÓN: Adaptar y proponer un esquema conservacionista de ANP para la CRM a nivel estratégico, sentando las bases y parámetros para desarrollar un proyecto urbano-arquitectónico para la regeneración del área de transición urbano-natural de la cuenca.

Estrategias

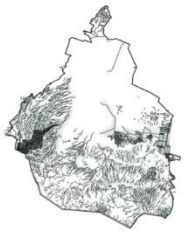
a) Propuesta de Declaratoria y Zonificación de Área Natural Protegida:
Propone recuperar el estatus legal de protección de la CRM bajo el esquema del marco legal, administración, financiamiento y manejo de las ANP´s. Así mismo, asienta las bases para el desarrollo de proyectos urbano-arquitectónicos que impulsen los objetivos de conservación y regeneración.

b) Anteproyecto "Jardines de Agua del Atlitic - La Cañada".
Proyecto de regeneración del parque "La Cañada", área de transición entre el área urbana y el área natural en estado crítico de deterioro y área clave para la conservación de la cuenca. Aterriza la visión urbano-arquitectónica bajo los parámetros determinados por la propuesta de ANP, buscando reinterpretar el hábitat del parque como el punto de partida para la regeneración del río Madalena dentro del área urbana de la alcaldía Magdalena Contreras.

2. Objetivos Generales

El plan, fundamentado en la premisa conceptual de la Ecología Urbana y en el enfoque regenerativo de sistemas naturales urbanos bajo un esquema de área protegida persigue diversos objetivos generales a tres niveles de influencia:

Conectando ecosistemas



Paradigmas regenerativos urbanos

Conservando ecosistemas clave

NIVEL GEOGRÁFICO DE INFLUENCIA

[GRÁFICO 82]

CONSERVACIÓN

REGENERACIÓN

a. Regional

• Promover la conectividad de los bosques templados del Bosque de Agua para el mantenimiento de su biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos para la región.

• Fortalecer la identidad y desarrollo económico de las comunidades forestales que integran la región, a través del manejo y conservación forestal.

b. Urbano

• Mantener la conectividad de los bosques templados del sur poniente de la capital, conservando su biodiversidad y los servicios ecosistémicos que brinda para la población urbana, principalmente la aportación de agua y la captura de carbono.

• Sumarse a las propuestas que promueven incrementar las capacidades de resiliencia hídrica de la Ciudad de México a partir de la regeneración de sus sistemas fluviales.

• Cambiar el paradigma de fragmentación de los bosques y sistemas fluviales de la Ciudad de México, hacia una visión de contención urbana sobre el suelo de conservación, así como su regeneración y reintegración dentro del suelo urbano.

• Transformar las áreas naturales públicas de la CRM como espacios óptimos, atractivos y ejemplares para la recreación de la población urbana bajo un esquema ecoturístico, es decir, mediante la difusión de la educación ambiental y la cultura para la conservación.

c. Cuenca del Río Magdalena

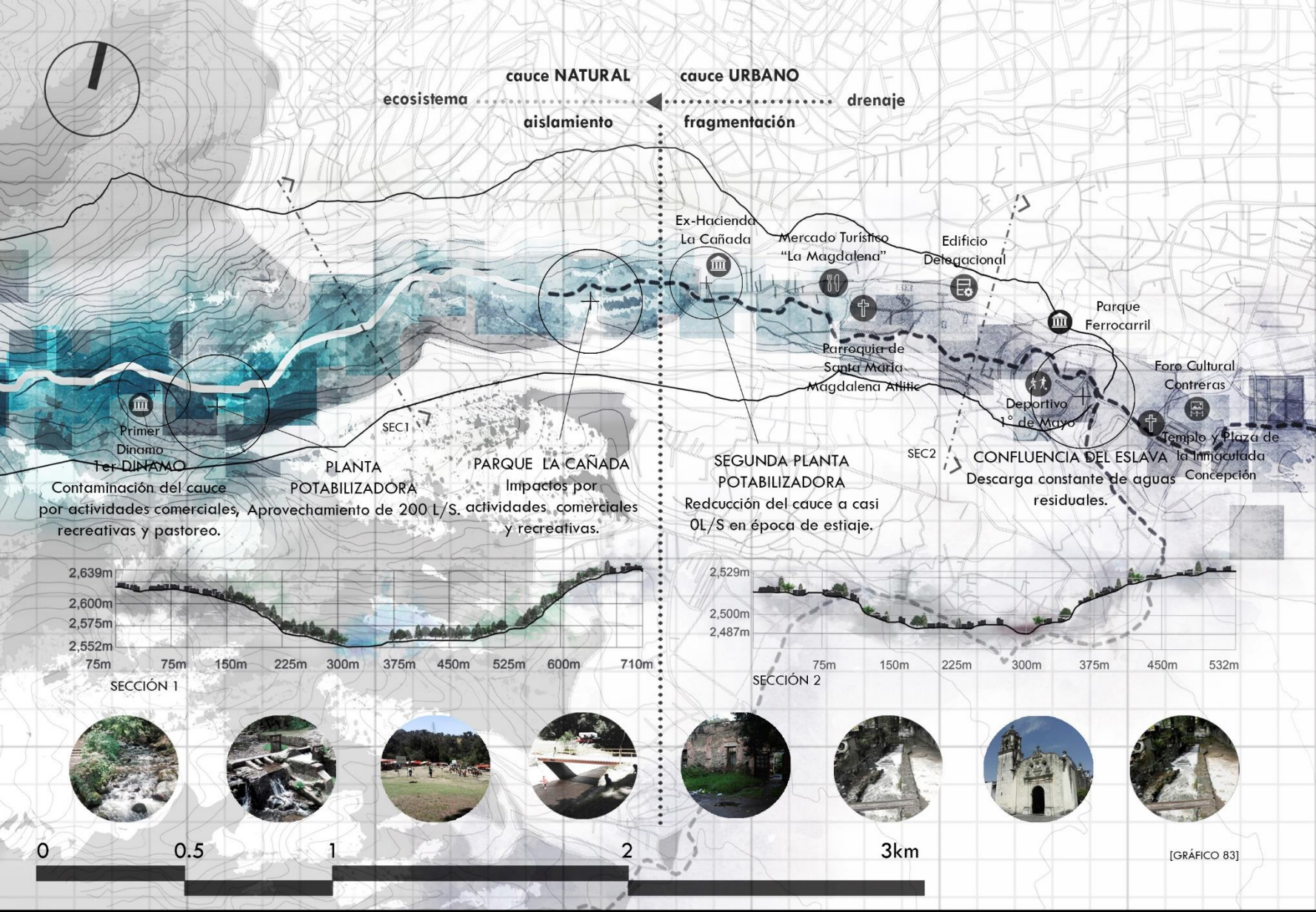
• Recuperar el estatus de protección legal de la CRM para la contención urbana de la alcaldía Magdalena Contreras, así como para mejorar sus oportunidades de conservación y regeneración.

• Sumarse y adaptarse mediante un enfoque regenerativo, a las iniciativas y proyectos propuestos anteriormente para la conservación de la cuenca forestal del río Magdalena.

• Desarrollar un plan físico y arquitectónico factible desde el punto de vista socioeconómico a través de esquemas de manejo y financieros a nivel estratégico.

• Mejorar el desarrollo socioeconómico de la Comunidad Magdalena Atlitic, a través de estrategias de manejo que fortalezcan el desarrollo y percepción económica por las actividades de vigilancia, protección y turismo que desarrollan, rescatando el hilo generacional de comuneros que poco a poco se ha debilitado.

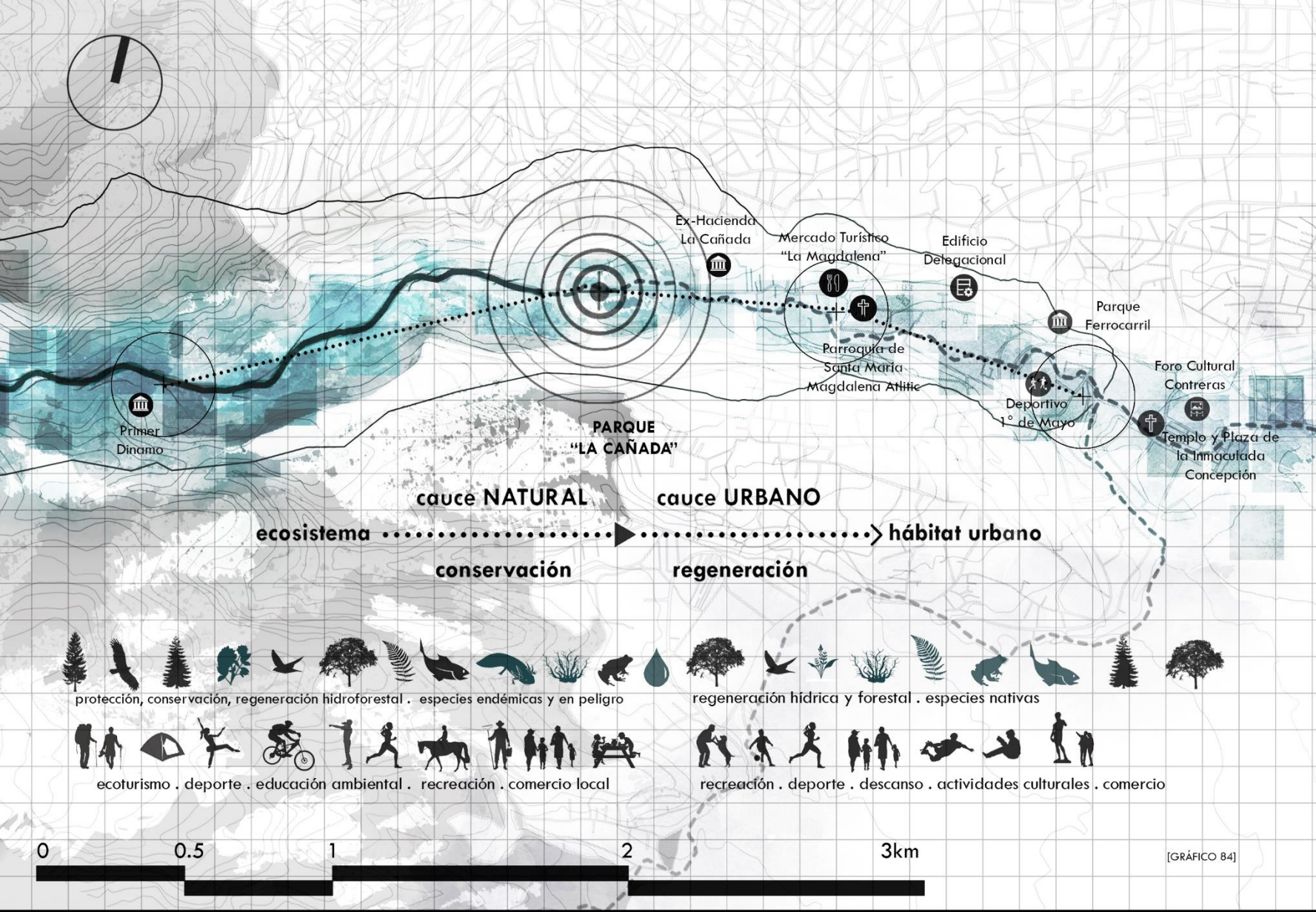
• Regenerar la transición urbano natural del parque La Cañada, con la visión de ser el punto de partida para la regeneración del río en su trayectoria urbana hacia el futuro.



[GRÁFICO 83]

Análsis FODA	CAUCE NATURAL	CAUCE URBANO
FORTALEZAS	Río mejor conservado de la ciudad, presencia de los tres tipos de bosques templados característicos del país, principal articulador de los bosques templados de la Ciudad de México, servicios ecosistémicos, principalmente provisión de agua y captura de carbono, presencia de patrimonio histórico, espacio primordial para la recreación y el deporte.	Presencia de patrimonio histórico, espacios culturales, infraestructura deportiva y comercial en áreas aledañas al cauce urbano. Ya se han iniciado trabajos para la instalación de un sistema de colectores de aguas residuales.
OPORTUNIDADES	Decreto del área natural de la CRM como ANP, estableciendo esquemas de manejo que beneficien el desarrollo socioeconómico de la comunidad Magdalena Atlitic a través de la gestión de una oferta ecoturística para la población urbana, el desarrollo de actividades piscícolas y agrícolas, así como el pago por servicios ambientales y el manejo forestal.	Reintroducción del hábitat natural del río, aumentando su provisión de agua, conectando y generando nuevos espacios de esparcimiento para la reactivación urbana y económica del área urbana aledaña.
DEBILIDADES	Incertidumbre legal para la protección de la CRM, segregación comunal.	Aporte constante de aguas residuales del afluente tributario Eslava, descarga de aguas residuales domésticas, sobre explotación de agua durante época de estiaje.
AMENAZAS	Actividades económicas irregulares, principalmente la tala ilegal, el pastoreo extensivo, el comercio y el turismo de alto impacto.	Expansión de asentamientos humanos irregulares dentro del Suelo de Conservación y el hábitat natural de la cuenca.

[GRÁFICO 80]



[GRÁFICO 84]

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CAUCE NATURAL	CAUCE URBANO
AMBIENTE	Proteger, regenerar y conservar tanto los ecosistemas como la biodiversidad del río y los bosques de la CRM. Conservar y mejorar la percepción de los servicios ecosistémicos que la cuenca provee para el desarrollo y resiliencia de la Ciudad de México. Contener el avance urbano sobre la CRM.	Regenerar el sistema hidrológico y hábitat natural del río Magdalena para la percepción de beneficios como el incremento de provisión de agua, incremento de la recarga de los acuíferos, control de inundaciones y purificación del aire.
SOCIEDAD	Definir un control de actividades permisibles. Brindar una oferta turística, recreativa y deportiva para la población urbana bajo estrategias de educación ambiental y cultura para la conservación (ecoturismo). Fortalecer la identidad del guardabosque característica de la comunidad Magdalena Atlitic como catalizador de la gestión del ecoturismo y para el manejo, protección y conservación forestal. Promover espacios para la investigación científica.	Conectar espacios recreativos y culturales existentes mediante un corredor hidrológico de reactivación urbana, impulsando la recreación, el descanso, la actividad física y la interacción social, bajo una aproximación cultural y de educación ambiental.
ECONOMÍA	Definir esquemas de desarrollo económico en beneficio de la comunidad Magdalena Atlitic a partir del ecoturismo, el desarrollo de actividades productivas sostenibles como la piscicultura y la agricultura, así como el pago por servicios de vigilancia y manejo forestal. Brindar una oferta gastronómica local bajo esquemas productivos sostenibles en beneficio mutuo de la comunidad y la Asociación de Comerciantes del Corredor Turístico de Los Dinamos	Reactivación económica en zonas marginadas impulsada por la actividad turística, comercial y la revaloración inmobiliaria.

[GRÁFICO 85]

4. Estrategias

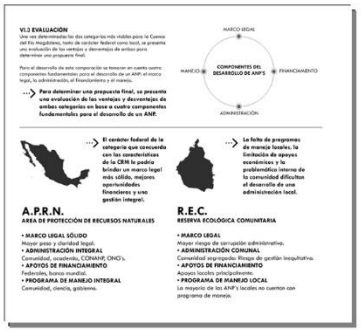
a. Propuesta de Declaratoria y Zonificación de Área Natural Protegida.

Propone recuperar el estatus legal de protección de la CRM y mejorar sus oportunidades conservación y regeneración bajo el esquema del marco legal, administración, financiamiento y administración de las ANP´s.

1) Alcances:

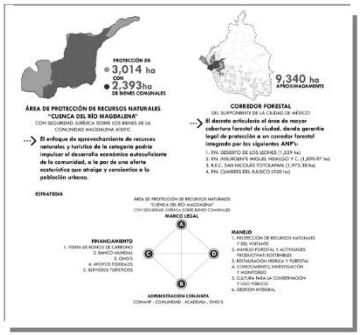
[IMAGEN 190]

1) Fundamentación: Para efecto de fundamentar la CRM para ser valorada como área protegida, se ligan las características de la cuenca que cumplen con los criterios que especifica la LGEEPA, referente al Sistema Nacional de Áreas Naturales



[IMAGEN 191]

2) Análisis y Evaluación de Categorías Locales y Federales: Se relacionan las características de cada una de las categorías tanto federales como locales reconocidas por la LGEEPA, junto con las características de la cuenca para determinar su compatibilidad.

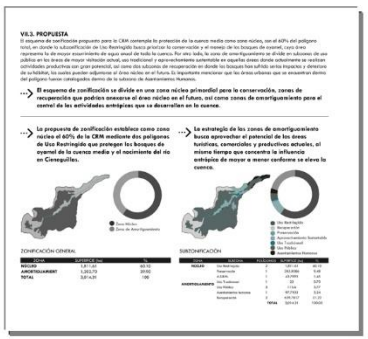


[IMAGEN 192]

3) Propuesta de Decreto y Estrategias de Gestión: Se determina la categoría de ANP óptima para la CRM y se desarrollan las estrategias propuestas para la gestión del área, establecidas bajo los cuatro componentes principales propuestos para el desarrollo de un ANP: Marco Legal, Administración, Financiamiento y Manejo.

[IMAGEN 193]

4) Criterios de Zonificación: Para determinar la zonificación se toman en cuenta los polígonos de las unidades de gestión ambiental establecidas por la PAOT que conforman la CRM, identificando las características de cada una, siguiendo criterios como la aptitud natural, cobertura forestal, aporte de agua, deterioro ambiental, actividades económicas, asentamientos humanos y el uso de suelo .



[IMAGEN 194]

5) Propuesta de Zonificación: Se establece la zona núcleo y de amortiguamiento con sus subzonas respectivas, determinando la densidad, intensidad, limitaciones y condicionantes de las actividades permisibles dentro de cada una de la ellas.

[IMAGEN 195]

6) Actividades Prioritarias de Manejo: Se relacionan las actividades generales de manejo de la propuesta de manejo del ANP con las actividades permisibles y características de cada subzona para determinar las actividades prioritarias de manejo que deberán desarrollarse dentro de ellas.

b. Anteproyecto "Jardines de Agua del Atlitic - "La Cañada"

Este proyecto específico, desarrollado bajo los parámetros determinados por la propuesta de declaratoria y zonificación de área natural protegida, aterriza la visión arquitectónica, buscando reinterpretar el hábitat del parque como un corredor hidroforestal, a partir de un enfoque regenerativo, teniendo la visión de convertirse en el punto de partida para la regeneración del río Madalena dentro del área urbana de la alcaldía Magdalena Contreras. Adicionalmente, las características del proyecto permiten readaptar el proyecto "Parque Lineal la Cañada-Foro Cultural" propuesta por el "Programa de Rescate Integral de los Ríos Magdalena y Eslava" 2006-2012.

[IMAGEN 196]

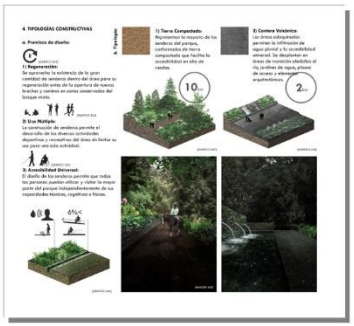
1) Diseño Conceptual: Se identifican las problemáticas principales tanto del polígono urbano como del polígono natural del parque para determinar las estrategias y ejes de acción de planeación física que guiarán el diseño de la propuesta de diseño.

[IMAGEN 197]

2) Zonificación General: Se determina la zonificación del parque determinando las zonas de uso intenso, medio y bajo conforme asciende la cuenca, definiendo plazas de acceso, pabellones comerciales, jardines de recreo y jardines de agua.

[IMAGEN 198]

3) Propuesta Regenerativa: Determina la regeneración del sistema natural del parque a través de la reintegración del sistema ripiario de La Cañada, transformando el hábitat natural y recreativo del parque.

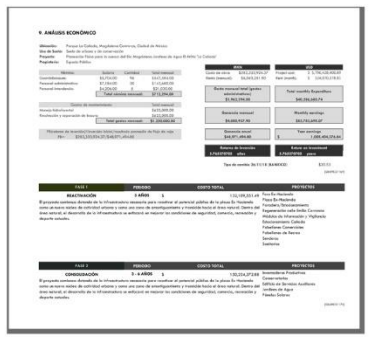


[IMAGEN 199]

4) Plan de Movilidad: Presenta el orden de acceso y movilidad general hacia el nuevo parque, además del plan de senderos que describe su distribución, función y construcción.

[IMAGEN 200]

5) Propuesta de Proyectos Arquitectónicos: Se presentan los diferentes elementos arquitectónicos que contribuirán a las actividades prioritarias de manejo del área y a las estrategias de planeación física para la regeneración del parque, describiendo de manera específica los objetivos, función, programa arquitectónico, superficie, distribución y el sistema constructivo general para de cada uno de ellos.



[IMAGEN 201]

6) Análisis Económico: Sintetiza el costo total del parque a través de sus etapas de implementación y el retorno de inversión, relacionándola con el costo total de parques análogos de la Ciudad de México.

IV.D. Metodología

1. Fuentes holísticas [GRÁFICO 86]

Agrupar un equipo transdisciplinario para el análisis y propuesta de la CRM como un ANP fue una meta que no pudo lograrse, sin embargo, la cantidad de información relacionada a la cuenca forestal es extensa. El desarrollo de la presente tesis se apoyó y enriqueció gracias a los diversos trabajos de investigación y proyectos desarrollados anteriormente para la CRM.

a. Investigaciones y tesis académicas multidisciplinarias sobre la CRM.
b. Información recabada directamente con especialistas.
c. Estrategias e iniciativas anteriormente propuestas para la conservación y regeneración de la CRM.

2. Marco legal y normativo rector [GRÁFICO 87]

a. Ordenamiento Territorial:
1) Programa General de Ordenamiento Ecológico de la Ciudad de México (PGOEDF).
2) Programa de Desarrollo Urbano de la Delegación Magdalena Contreras (PDU).
3) Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s).

b. Leyes Rectoras:
1) Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA).
2) Ley de Aguas Nacionales, Ley de Aguas del Distrito Federal, Ley Ambiental de Protección a la Tierra, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley de Vida Silvestre, Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del DF, Ley del Turismo del DF.

c. Normas Rectoras:
1) Norma General de Ordenación 20. Suelo de Conservación.
2) NMX-AA-164-SCFI-2013. Edificación Sustentable - Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos.
3) Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
4) Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Madera.
5) Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería.
6) NOM-008-ENER-2001. Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.

3. Visitas en campo y trabajo colaborativo

El análisis de sitio presencial fue parte fundamental para el desarrollo de la tesis, el cual, en gran parte se apoyó en la integración de un equipo colaborativo de 4 estudiantes adicionales de la Facultad de Arquitectura. El equipo participó en las evaluaciones de campo, recabando información y elaborando material indispensable de trabajo como mapas topográficos y material fotográfico. Posteriormente cada integrante llevó a cabo el desarrollo arquitectónico a fondo de algún proyecto dentro de la CRM como parte de su propia tesis.

Colaboradores:
- Mijail Elías Hernández Suárez
- Joel Macías Loera
- Eduardo Melgarejo Palomares
- Francisco Javier Rivera Navarrete
- Leonardo Daniel Téllez Ramírez

[GRÁFICO 88]

4. Etapas y procesos del proyecto

a. ETAPA DE ANÁLISIS

[IMAGEN 202]

ALCANCES

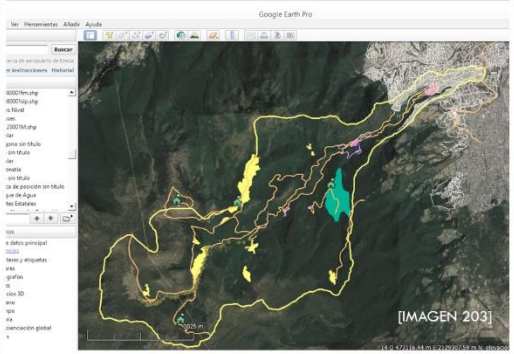
1) PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO
- Delimitación.
- Problemática.
- Marco Histórico – Legal.
- Medio Físico Natural.
- Medio Físico Urbano.
- Contexto Socioeconómico.

2) DIAGNÓSTICO SECOTRIAL
- Zonificación.
- Análisis FODA.
- Identificación de Infraesttructura Existente.
- Ejes de Acción.

INDICADORES PRINCIPALES

- **Fuentes Holísticas.**
  Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.
- **Visitas en campo.**

b. ETAPA ESTRATÉGICA

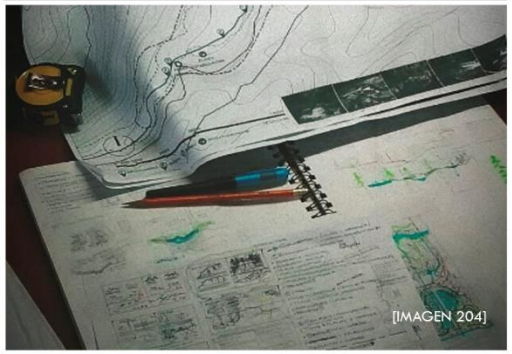

[IMAGEN 203]

3) PROPUESTA DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA
- Fundamentación.
- Análisis y Evaluación de Categorías Federales y Locales.
- Propuesta de Decreto.
- Objetivos y Estrategias de Gestión (Marco Legal, Administración, Financiamiento y Manejo).

4) PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN
- Criterios de Zonificación.
- Propuesta de Zonificación y Subzonificación.
- **Actividades Prioritarias de Manejo por Subona.**

- **Fuentes Holísticas.**
  Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.
- **Marco Legal y Normativo Rector.**
  PGOEDF, LGEEPA, PDU, UGA´s

c. ETAPA DE DESARROLLO


[IMAGEN 204]

5) ANTEPROYECTO "JARDINES DE AGUA DEL ATLITIC - LA CAÑADA"
- Diseño Conceptual.
- Zonificación General.
- Propuesta Regenerativa.
- Plan de Movilidad.
- Propuesta de Proyectos Arquitectónicos.
- Desarrollo de Proyectos Arquitectónicos.
- Corrida Financiera.

- **Fuentes Holísticas.**
  Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.
- **Marco Legal y Normativo Rector.**
  PGOEDF, LGEEPA, PDU, Norma 20, NMX-AA-164-SCFI-2013, Normas Complementarias (madera y mampostería).

[GRÁFICO 89]

DESIERTO DE
LOS LEONES
INSURGENTE
MIGUEL HIDALGO
Y COSTILLA
Coconetla
San Miguel
Cruz de Cólica
Taru
La Palma
Piedra del Agua
Cieneguillas
Nezehuiloya

V. DIAGNÓSTICO SECTORIAL

Como punto de partida para el desarrollo de la estrategia de planeación física para las aproximadamente 3 mil hectáreas de la CRM, se realizó una zonificación del polígono en cuatro sectores principales para su estudio. La sectorización de la cuenca responde principalmente al nivel y relación de los factores naturales y antrópicos que se desenvuelven en los diferentes puntos de ella.

SUBCAPÍTULOS:
V.A. Zonificación de Análisis
1. **Área Urbana - Ex Hacienda - Segundo Dinamo**
2. **Segundo Dinamo - Tercer Dinamo**
3. **Tercer Dinamo - Cuarto Dinamo - Ayla**
4. **Área Natural**

En cada una de las cuatro zonas, el diagnóstico identifica a través de un análisis FODA las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se presentan, comprendiendo el carácter de cada área y dando la pauta para la propuesta de líneas de acción pertinentes que mejoren las condiciones tanto naturales como antrópicas dentro de ellas. Por otro lado, se realizó la identificación y mapeo de la infraestructura existente en cada una de las áreas como una herramienta primordial para el posterior desarrollo de los programas sectoriales.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

V.A. Zonificación de Análisis

Debido a las dimensiones del polígono de acción (casi 3,100 hectáreas) y que cada zona del mismo presenta diferentes características, problemáticas y necesidades, se realizó una zonificación de la cuenca en cuatro áreas principales.

...> Las cuatro áreas en las que se zonificó la CRM responden principalmente a la intensidad con la que se presentan los factores antrópicos del área y su relación con las características bióticas funcionales del ecosistema.

1. Área Urbana - Ex Hacienda - Segundo Dinamo
Ésta zona es la puerta de acceso principal hacia la cuenca y se encuentra en relación directa con el área urbana adyacente, por ésta razón, presenta la mayor presión de impactos antrópicos de la totalidad del polígono de acción, ocasionada principalmente por el avance de la mancha urbana y el turismo, ya que su cercanía a la ciudad la convierte en la zona con la mayor afluencia de visitantes para llevar a cabo actividades recreativas al aire libre, sobre todo durante los fines de semana. Con una superficie aproximada de 250 hectáreas, el polígono inicia en el predio de la Ex Hacienda "La Cañada" (2,550 msnm) y termina hasta el Segundo Dinamo, en el kilómetro 3.5 de la carretera, (2,750 msnm).

2. Segundo Dinamo - Tercer Dinamo
La zona comprendida entre el segundo y tercer dinamo cuenta con una menor presión urbana de los alrededores, sin embargo, se caracteriza por presentar fuertes presiones antrópicas ocasionadas por cabios de uso de suelo de sus bosques mixtos para actividades productivas de la comunidad como el comercio y la agricultura. El área con una superficie aproximada de 170 hectáreas queda comprendida por quinientos metros a cada lado de la cuenca, desde el primer dinamo hasta los vestigios del casco del tercer dinamo (2,830 msnm).

3. Tercer Dinamo - Cuarto Dinamo - Ayla
Después del tercer dinamo, la elevación gradual del terreno de la cuenca comienza a incrementarse conforme el escarpe y las vertientes de los cerros que la conforman aparecen y colindan, dando como resultado paisajes de coníferas que dejan atrás el rastro de la urbanización. Así, después de casi 2.5 kilómetros de recorrido río arriba se encuentra la caída de agua de una pequeña represa o gavión, que contiene parte del agua que antiguamente era aprovechada por el cuarto dinamo, ubicado a un costado, bajo el costado nor poniente del cerro Tarumba (3,100 msnm). Su casco actualmente presenta un sistemático deterioro y enfrente se ubican un menor número de comercios (cuatro aproximadamente). La zona de 250 hectáreas es visitada por un menor número de turistas con un enfoque relacionado al ecoturismo y al recorrido de zonas forestales con mejor estado de conservación.

4. Área Natural
El cuarto polígono lo integran las 2,430 hectáreas restantes del terreno que quedan comprendidas fuera de los 500m a cada lado del cauce desde La Cañada hasta el cuarto dinamo y los límites de la Cuenca del río Magdalena. Dentro de él se encuentran elevaciones que van de los 3,000 msnm hasta los 3,800 msnm y es la zona más alejada e inaccesible del polígono, debido a esto cuenta con un menor número de visitantes que se limitan a turistas que realizan senderismo, campismo, rapel o ciclismo. Algunos de sus problemas principales son la inseguridad debido a la falta de vigilancia y auxilio médico, así como la deforestación e incendios. Al ser la zona de transición entre la cuenca y otras zonas de valor ambiental importante como el Desierto de los Leones, San Nicolás Totolapan y el Valle de Toluca, representa una zona prioritaria de protección y conservación del ecosistema.

ZONIFICACIÓN DE ANÁLISIS

ZONA 1
LA CAÑADA-2°DINAMO
347 hectáreas

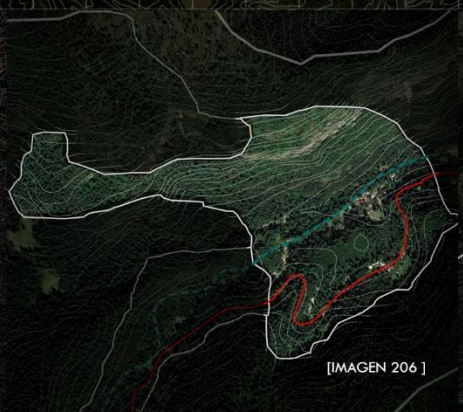
ZONA 2
2° Y 3er DINAMO
47 hectáreas

ZONA 3
3er y 4° DINAMO-AYLA
127 hectáreas

ZONA 4
ÁREA NÚCLEO
2,579 hectáreas

[GRÁFICO 90]

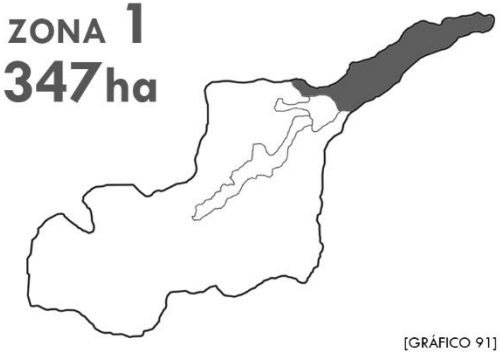
[IMAGEN 205]


[IMAGEN 206]

[IMAGEN 207]

[IMAGEN 208]

ZONA 1
347ha



[GRÁFICO 91]

1. Área Urbana - Ex Hacienda - Segundo Dinamo

Debido a ser el área en donde se presenta la transición entre la frontera urbana y el área natural, ésta zona representa el sitio de mayor impacto y degradación de la cuenca, así como el área con mayor inseguridad y vandalismo. Por un lado, la constante presión urbana ha generado la deforestación y degradación del ecosistema por el cambio de uso de suelo en la periferia e interior de la cuenca, al mismo tiempo que las descargas de aguas negras han contaminado el río considerablemente. Por el otro, al ser la puerta de entrada al área natural, la gran cantidad de visitantes junto con el comercio mal planeado ejercen un gran impacto sobre el hábitat, sobre todo por la cantidad de desechos que se producen, así como por la práctica de actividades recreativas de alto impacto hacia el ambiente.

...> Las debilidades y amenazas antrópicas que degradan la zona por su cercanía al área urbana pueden ser cambiadas hacia un potencial corredor hidrológico urbano-natural como amortiguador y umbral hacia el área natural.

a. Líneas de Acción:

Las líneas de acción se dirigen hacia un paradigma regenerativo del río Magdalena que establezca su cauce como un corredor hidrológico urbano-natural. Por un lado, la reintegración de su hábitat dentro del área urbana a la par de la reactivación del espacio público busca la reactivación del tejido socioeconómico del área mientras amortigua impactos antrópicos dentro del área natural. Dentro del área natural, la regeneración y conservación del sistema hidroforestal y el control del avance urbano buscan transformar el área en un núcleo de actividades ecoturísticas como un umbral en donde el individuo adquiere conocimiento y respeto de su entorno conforme se adentra al área natural de la CRM.

---

b. Ánalisis Foda:

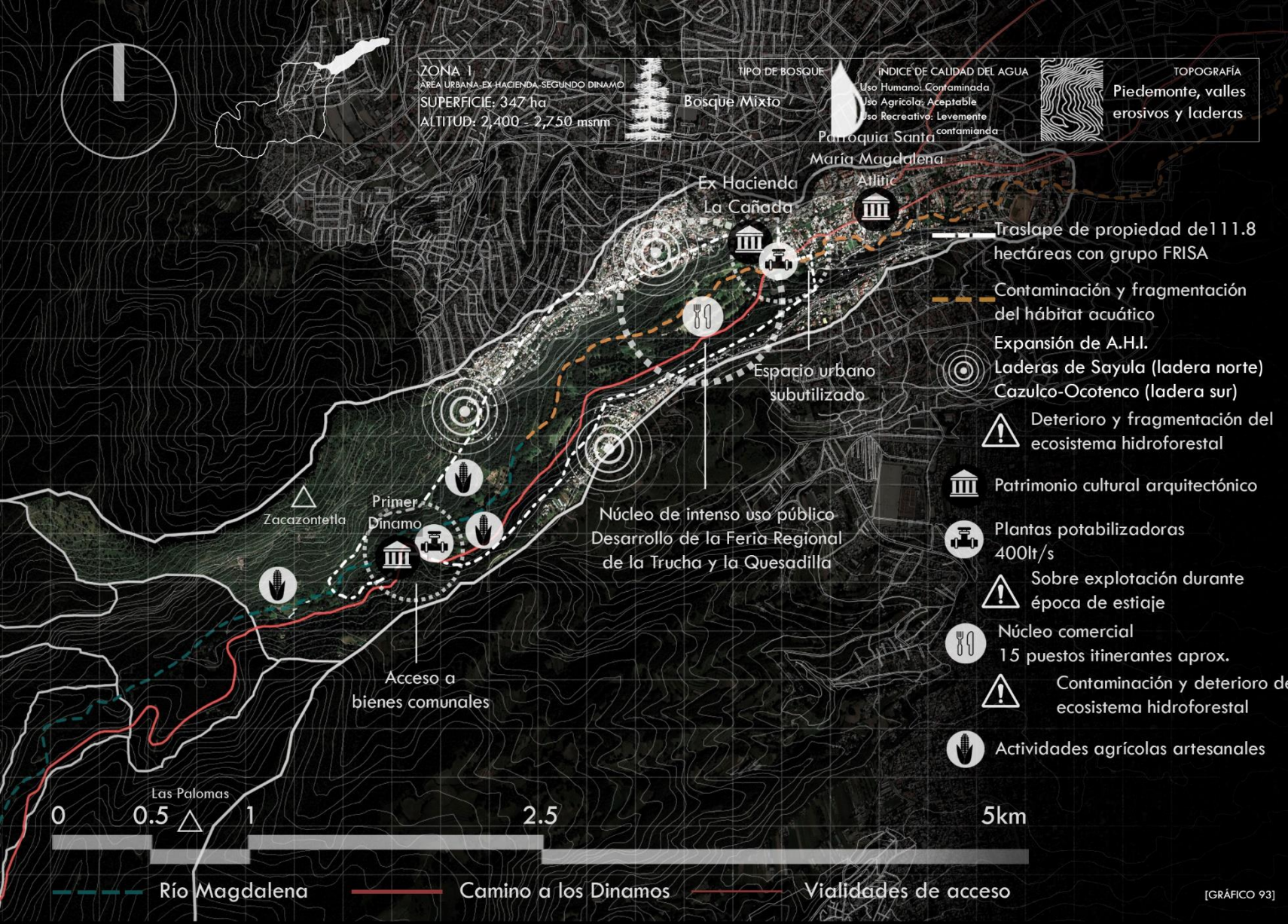
1) Fortalezas: Área prioritaria e idónea para actividades deportivas y recreación, fácil accesibilidad, presencia de la Ex Hacienda La Cañada y el primer dinamo como atractivo patrimonial, belleza escénica natural dentro del bosque de encino, actividades agrícolas artesanales, actividades culturales durante semana santa y la Feria Regional de la Trucha y la Quesadilla.

2) Oportunidades: Desarrollo de un corredor hidrológico urbano-natural como amortiguador-umbral hacia el área natural y como catalizador económico para la comunidad, el comercio y la población urbana. Reactivación de espacios urbanos subutilizados aledaños al cauce, mejoramiento de imagen urbana, regeneración natural y restauración-reactivación de patrimonio cultural arquitectónico. Esquema recreativo, deportivo y comercial bajo un esquema ecoturístico de constante educación ambiental. Esquema comercial de producción local. Desarrollo de infraestructura turística, comercial, de apoyo a la conservación y para el desarrollo actividades productivas sustentables.

3) Debilidades: Espacios urbanos abandonados. Degradación natural y fragmentación del hábitat hidrológico forestal (agua, bosque y suelo). Presión urbana por asentamientos humanos irregulares. Aprovechamiento insustentable del río por plantas potabilizadoras. Degradación e invasión de patrimonio cultural arquitectónico. Descontrol turístico a falta del control de acceso y actividades. Descontrol de actividades comerciales, producción de desechos inorgánicos y contaminación por falta de un control y manejo de residuos. Infraestructura y servicios inadecuados e insuficientes para el turismo y el comercio. Vigilancia inexistente, inseguridad y vandalismo. Traslape de propiedad en el predio "La Cañada" con FRISA. Actividades culturales realizadas desordenadamente y con alto impacto ambiental.

4) Amenazas: Desaparición del hábitat hidrológico y de bosque mixto dentro del área natural, avance de asentamientos humanos dentro de La Cañada, desarrollo de proyectos a gran escala, pérdida de patrimonio cultural arquitectónico, sobre todo de las instalaciones de la Ex Hacienda La Cañada.

[GRÁFICO 92]



[GRÁFICO 93]

LÍNEAS DE ACCIÓN

ÁREA NATURAL

- Umbral de conciencia ambiental
- Desarrollar un enfoque ecoturístico y cultural para el uso público deportivo-recreativo de La Cañada.
- Desarrollar un esquema comercial y productivo local de bajo impacto ambiental.
- Regenerar y conservar el hábitat hidroforestal dentro del área natural.
- Establecer medidas que detengan el avance urbano sobre suelo de conservación.
- Generar un control de acceso, seguridad y vigilancia del área.
- Establecer un programa de manejo de residuos.

ÁREA URBANA

- Reactivación urbana y amortiguamiento
- Regenerar y reintegrar el hábitat hidrológico dentro del área urbana.
- Reactivación y articulación de espacios urbanos subutilizados aledaños al cauce.
- Regeneración de patrimonio cultural con fines culturales.
- Reactivación urbana y económica a través de la cultura y el comercio.

c. Análisis de Infraestructura:

1) Movilidad y Transporte:

a) Movilidad peatonal: Dentro del área urbana el peatón circula sobre las calles vehiculares, las cuales presentan banquetas muy pequeñas y en ciertos tramos desaparecen. Dentro del área natural existe una red de senderos de uso múltiple conformados de tierra compactada y sin ningún tipo de señalética ni información. Los elementos estructurales del área se limitan a tres puentes de concreto, tres de madera deteriorados casi por completo y la adecuación de escaleras de piedra también deterioradas.

b) Movilidad Vehicular: Dentro del área urbana existe un paradero y un estacionamiento junto a la parroquia, conectados al área natural por la calle Emilio Carranza. Dentro del área natural los vehículos circulan por la carretera a los dinamos, la cual cuenta con señalización pero necesita barreras de contención en ciertas curvas peligrosas; en La Cañada se encuentran dos estacionamientos improvisados en áreas abiertas deterioradas por la erosión vehicular, mientras que junto a la caseta de la comunidad se encuentra uno para 8 coches aproximadamente.

2) Gestión:

Entre las calles de Álvaro Obregón y J. Moreno Salido se encuentra el edificio delegacional de la Magdalena Contreras. A un costado del parque La Cañada se encuentran unas instalaciones de la policía de a ciudad, sin embargo, casi siempre se encuentran abandonadas. En el kilómetro 1.5 de la carretera a los dinamos se ubica una caseta precaria en donde la comunidad Magdalena Atlitic controla y realiza el cobro de acceso hacia su territorio.

3) Servicios:

a) Comercio: Junto a la parroquia se encuentra el Mercado Turístico "La Magdalena", el cual ofrece cremerías, abarrotes, neverías, tlapalerías y lugares de venta de comida visitados tanto por población local como por turistas que vistan la CRM. Dentro del parque La Cañada se encuentran aproximadamente 15 puestos comerciales itinerantes a base de lonas y mobiliario de plástico en donde sin la infraestructura suficiente ofrecen quesadillas, truchas, refrescos, cervezas y otros productos.

b) Sanitarios: En La Cañada se encuentran dos sanitarios con fosa séptica en pésimo estado y con escurrimientos que llegan a contaminar el río. Por su parte los habitantes de los asentamientos irregulares del polígono cobran sus instalaciones para proveer de este servicio con las mismas consecuencias.

4) Recreación y Turismo:

Dentro del área urbana el equipamiento deportivo de mayor relevancia es el Deportivo 1° de Mayo. Aledaño al parque La Cañada se encuentra una zona recreativa subutilizada y deteriorada conformada por una cancha de futbol y un parque aledaño al comienzo del cauce urbano del río Magdalena. Dentro de la cañada e encuentra una tirolesa poco atractiva, 4 pistas de cuatrimotos que han erosionado el área y dos prestadores de paseos ecuestres.

5) Infraestructura Hidráulica:

A lo largo del cauce se encuentran diferentes intervenciones como represas de mampostería, encausamientos y tanques de concreto, algunas impactan el hábitat acuático del río y otras tienen gran potencial de adecuación como áreas de estar. Las dos plantas potabilizadoras del área generan la presencia de varias instalaciones de la SACMEX dentro del polígono necesarias para su funcionamiento.

6) Patrimonio Arquitectónico:

Mientras en el área urbana más alejada se encuentra el Foro Cultural (antes la fábrica "El Águila"), el Templo de la Inmaculada Concepción y el Parque Ferrocarril, la relación entre la Parroquia Santa María Magdalena Atlitic, la Ex Hacienda La Cañada y el casco e instalaciones del primer dinamo representan un corredor cultural relevante desde el área urbana hacia el área natural.

[GRÁFICO 94]

[GRÁFICO 95]

MOVILIDAD Y TRANSPORTE
- Paradero
- Estacionamiento
- Puente de concreto
- Puente de piedra

GESTIÓN
- Estación policial subutilizada
- Caseta de control de acceso
- Invernaderos agrícolas deteriorados

SERVICIOS
- Comercio itinerante
- Mercado turístico "La Magdalena"
- Sanitarios con impacto ecológico

RECREACIÓN Y TURISMO
- Cancha de futbol subutilizada
- Pistas para cuatrimotos
- Jardín de fiestas y renta de cabañas

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA
- Represa
- Planta Potabilizadora
- Instalaciones SACMEX

PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO
- Parroquia Santa María Magdalena
- Ex Hacienda La Cañada
- Primer Dinamo

[IMAGEN 209]

[IMAGEN 210]

[IMAGEN 211]

[IMAGEN 212]

[IMAGEN 213]

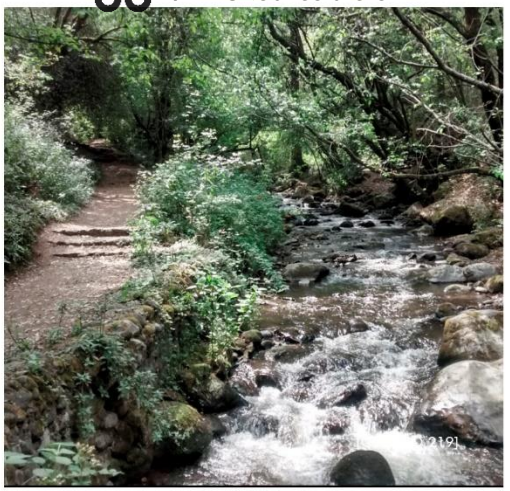
[IMAGEN 214]

[IMAGEN 215]

[IMAGEN 216]

[IMAGEN 217]

[GRÁFICO 218]


[GRÁFICO 219]

[GRÁFICO 220]

[GRÁFICO 221]

[GRÁFICO 222]

[GRÁFICO 223]

[GRÁFICO 224]

[GRÁFICO 225]

[GRÁFICO 226]

[GRÁFICO 96]

2. Segundo Dinamo - Tercer Dinamo

Desde el segundo dinamo hasta el tercer dinamo se encuentra una zona de intenso uso público facilitada por la accesibilidad a través de la carretera. El área se caracteriza por la gran cantidad de comercios con la presencia de estanques piscícolas, sin embargo, el establecimiento desordenado de los comercios a la margen del río, la mala calidad de la infraestructura de los servicios, así como la gran producción y falta de gestión de desechos inorgánicos afecta tanto la calidad visual del paisaje como la salud del hábitat. El desarrollo de estas actividades mediante un esquema sostenible incrementaría potencial turístico del área, ya que además de la producción piscícola local, se encuentran los cascos del segundo y tercer dinamo, inmuebles históricos poco valorados actualmente.

...> El área caracterizada por una intensa actividad turística y comercial que ha degradado fuertemente el hábitat, sin embargo, la producción piscícola y la presencia de los cascos de los dinamos le confiere el potencial de cambiar hacia un enfoque comercial local y turístico gastronómico-cultural y de educación ambiental.

a. Líneas de Acción:

Las líneas de acción buscan transformar el área en el núcleo de actividades piscícolas de la CRM. El mejoramiento de la infraestructura turística, comercial y productiva a través de la implementación enotecnias, y su integración paisajística con el río buscan potenciar las capacidades económicas del área, generando un comercio de autoproducción. El nuevo modelo turístico busca un esquema en donde el visitante consuma y adquiera conocimiento sobre la producción piscícola y agricultura intensiva, a la vez que disfrute de áreas recreativas aledañas al cauce.

---

b. Análisis FODA:

1) Fortalezas: Área turística enfocada hacia el comercio gastronómico y la recreación, presencia de estanques piscícolas y agricultura artesanal, fácil accesibilidad, presencia del casco del segundo y el tercer dinamo como atractivo patrimonial, belleza escénica natural dentro del bosque mixto con vistas hacia la Zacazontetla.

2) Oportunidades: Establecer el área como el núcleo de producción piscícola de la cuenca, fortaleciendo el desarrollo económico comercial mediante un turismo gastronómico local y de acercamiento a las actividades productivas. Mejoramiento de infraestructura comercial, productiva y de servicios. Restauración y reactivación del casco del segundo y del tercer dinamo para el desarrollo de actividades ecoturísticas y culturales.

3) Debilidades: Infraestructura comercial, productiva y de servicios inadecuada, subutilizada y con riesgo ecológico sobre el hábitat acuático del río. Descontrol de actividades comerciales, producción de desechos inorgánicos y contaminación por falta de un control y manejo de residuos. Descontrol turístico a falta del control de acceso y actividades. Falta de vigilancia. Degradación y abandono del casco del tercer dinamo.

4) Amenazas: Expansión de asentamientos irregulares, expansión descontrolada del comercio, pérdida del patrimonio cultural del casco del tercer dinamo, desaparición del hábitat hidrológico.

[GRÁFICO 92]

[GRÁFICO 97]

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Desarrollar un enfoque ecoturístico basado en el consumo local y el acercamiento a las actividades productivas.
- Desarrollar un esquema comercial y productivo local de bajo impacto ambiental basado en la piscicultura y la agricultura intensiva.
- Mejorar la infraestructura comercial, productiva y de servicios turísticos.
- Regenerar y conservar el ecosistema acuático a la par de la infraestructura.
- Generar un control de acceso, seguridad y vigilancia del área.
- Establecer un programa de manejo de residuos.

c. Análisis de Infraestructura:

1) Movilidad y Transporte:
a) Movilidad Peatonal: El área del segundo y tercer dinamo cuenta con una red de caminos empedrados y de tierra compactada, así como puentes tanto peatonales de madera como mixtos (vehiculares y peatonales) de concreto que conectan los locales comerciales hacia ambos lados del río. Algunos de estos puentes se encuentran deteriorados y no existe señalética ni información.
b) Movilidad Vehicular: En el kilómetro 3.2 de la Carretera a los Dinamos se encuentran dos estacionamientos pequeños y dos vías de acceso que descienden al área del segundo dinamo, 300 metros más adelante encuentra un estacionamiento más que da servicio a dos comercios asentados junto a la vialidad. Aledaño al segundo dinamo se encuentra una explanada que permite el estacionamiento de una gran cantidad de coches, a partir de la cual se distribuye un camino empedrado que permite la circulación de automóviles casi hasta el tercer dinamo.

2) Gestión:
Ubicado en el kilómetro 3.5 de la carretera se encuentra el Centro de Desarrollo y Capacitación Ambiental Magdalena Atlitic en donde anteriormente se llevaban a cabo actividades y talleres de capacitación para la comunidad, sin embargo, se encontraba en abandono. La actual administración rehabilitó las instalaciones como un Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) con las carreras de Técnico en Alimentos y Técnico Agropecuario.

3) Servicios:
a) Comercio: Esta zona representa el área comercial más grande de la CRM con más de 33 comercios que cuentan con instalaciones y una tipología arquitectónica consolidada. Estas instalaciones se encuentran a la margen del río de manera aleatoria y algunas se encuentran abandonadas o subutilizadas, además requieren de servicios básicos como energía y agua, ya que aprovechan directamente el agua del cauce, lo que en ocasiones desencadena su contaminación. También se encuentran dos comercios de las mismas características en el kilómetro 3.5 de la carretera, los cuales gozan de vistas privilegiadas hacia el cerro la Zacazontetla.
b) Sanitarios: Baños en mal estado, que cuentan con muebles sanitarios que mandan sus desechos al subsuelo y por la cercanía al río muchas bacterias llegan al mismo. También se encuentran baños secos como en la escuela ecoturística Paidos, los cuales tienen un mejor control de desechos.

4) Recreación y Turismo:
Dentro del área se encuentran algunos juegos infantiles y tirolesas, cabañas en renta y zonas agradables a la margen del río para la recreación de los visitantes. Cerca al tercer dinamo se encuentra una organización llamada “Paidos”, la cual ofrece recreación y ecoturismo en espacios con juegos infantiles en donde se realizan actividades relacionadas con el bosque, el cobro para entrar al área es de 10 pesos que son destinados para el cuidado y mantenimiento de las inmediaciones del casco del tercer dinamo.

5) Infraestructura Hidráulica:
Dentro del área comercial se encuentran varios estanques para la cría de trucha, los cuales aprovechan el agua del cauce del río, así mismo, río arriba se encuentran las antiguas instalaciones de piedra del tercer dinamo por las que el río desciende a manera de cascada.

6) Patrimonio Arquitectónico:
El casco del segundo dinamo se conforma por dos prismas rectangulares paralelos, el primero actualmente funge como restaurante y reunión de los comerciantes, mientras que el otro en mayor estado de deterioro aún alberga la base del antiguo dinamo y se encuentra abandonado a pesar de contener una especie de museo. El casco del tercer dinamo cuenta con 3 cuerpos seriamente deteriorados, prácticamente en ruinas. [GRÁFICO 94]

[GRÁFICO 98]

MOVILIDAD Y TRANSPORTE

- E Estacionamientos
- Puente de concreto
- Puente de madera

GESTIÓN

- Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario

SERVICIOS

- Comercios consolidados infraestructura precaria subutilizados
- WC Sanitarios con impacto ecológico

RECREACIÓN Y TURISMO

- PAIDOS
- Jardín de eventos y renta de cabañas

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

- Represa
- Estanques piscícolas

PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

- 2D Segundo Dinamo Casco1: Restaurante Casco2: Subutilizado
- 3D Tercer Dinamo
- Muy deteriorado

[IMAGEN 227]

[IMAGEN 228]

[IMAGEN 229]

[IMAGEN 230]

[IMAGEN 231]

[IMAGEN 232]

[IMAGEN 233]

[IMAGEN 234]

[IMAGEN 235]

[IMAGEN 236]

[IMAGEN 237]

[IMAGEN 238]

[IMAGEN 239]

[IMAGEN 240]

[IMAGEN 241]

[IMAGEN 242]

[IMAGEN 243]

[IMAGEN 244]

[GRÁFICO 99]

3. Tercer Dinamo - Cuarto Dinamo - Ayla

La zona comprendida a 500m de cada lado del cauce desde el tercer dinamo hasta el truchero de Ayla se encuentra en la cuenca media de la CRM, donde los bosques de oyamel y la mayor infiltración de la cuenca proveen un espacio natural de una gran belleza. En ésta zona sólo se encuentran dos áreas públicas pequeñas (Paraje la Bodega y Cuarto Dinamo) y aunque las presiones antrópicas del comercio y el turismo son mucho menores que en la parte baja de la cuenca, aún se encuentran impactos sobre los ecosistemas principalmente por la producción y disposición de basura inorgánica. El casco e instalaciones del cuarto dinamo, aún en estado de deterioro, ofrecen un gran atractivo turístico que fusiona el pasado industrial con la belleza de un paisaje verde oyamel.

...> La zona presenta menores impactos antrópicos producidos por el comercio y el turismo y es un atractivo ecoturístico potencial debido a la salud y cantidad de agua del río, los bosques de oyamel y el casco e instalaciones del cuarto dinamo que le dan un carácter único al área.

a. Líneas de Acción:

Las líneas de acción se enfocan hacia la conservación de la cuenca media de la CRM y hacia el desarrollo de un esquema ecoturístico de menor visitación que se enfoque en actividades relacionadas directamente con el bosque y el río. Será clave el mejoramiento de infraestructura comercial, turística, productiva y de vigilancia que impulse el desarrollo de esta oferta, así como estrategias para la conservación y el manejo del bosque.

---

b. Análisis FODA:

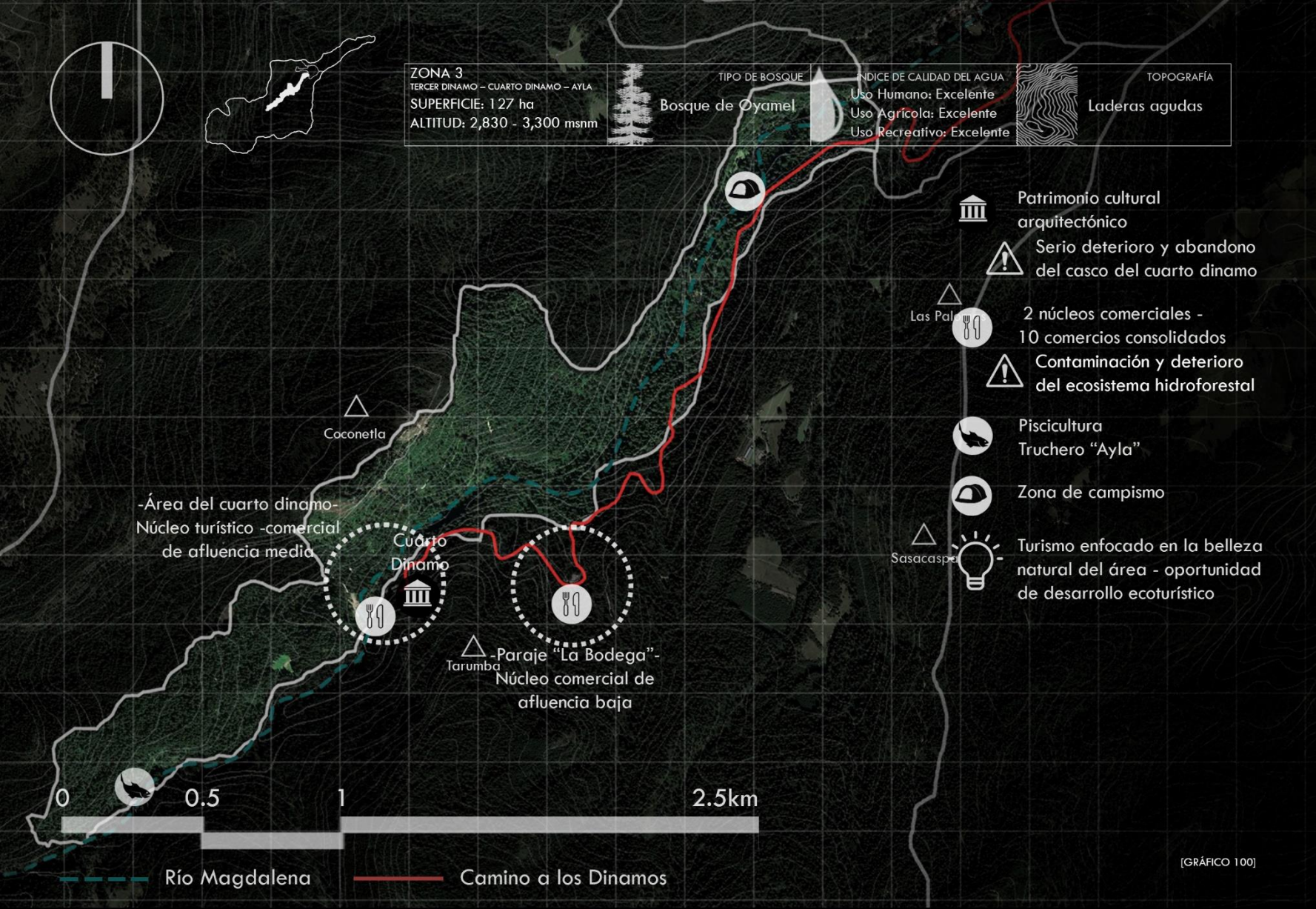
1) Fortalezas: Área de la CRM con mayor escurrimiento de agua pluvial anual, gran belleza escénica por la cantidad y calidad de agua del río así como por los bosques de oyamel, presencia del casco e instalaciones del cuarto dinamo, menores impactos antrópicos generados por el turismo y el comercio.

2) Oportunidades: Ser el área principal para el desarrollo de actividades ecoturísticas de aventura como el senderismo, campismo, escalada, bicicleta de montaña, etc. Restauración y reactivación del casco e instalaciones del cuarto dinamo para actividades ecoturísticas. Recuperación y mejoramiento de imagen de áreas públicas aledañas al cauce del río. Mejoramiento de infraestructura comercial, de vigilancia y turística.

3) Debilidades: Control de acceso y vigilancia insuficiente. Falta de un programa de manejo forestal y de prevención de contingencias como incendios forestales. Descontrol turístico en zonas públicas a falta del control de acceso y actividades. Fuerte degradación y vandalismo del casco e instalaciones del cuarto dinamo. Infraestructura comercial, productiva y turística inadecuada. Descontrol de actividades comerciales, producción de desechos inorgánicos y contaminación por falta de un control y manejo de residuos. Senderos con señalética inadecuada e insuficiente. Fragmentación de ecosistemas acuáticos debido a la presencia de represas.

4) Amenazas: Incendios, Expansión descontrolada del comercio, pérdida del patrimonio cultural del casco del cuarto dinamo.

[GRÁFICO 92]



[GRÁFICO 100]

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Desarrollar un enfoque ecoturístico basado en actividades como el senderismo, campismo, bicicleta de montaña y escalada.
- Desarrollar un esquema contundente de educación ambiental en las áreas de uso público
- Mejorar la infraestructura comercial, productiva y de servicios turísticos.
- Establecer un plan de senderos con señalética adecuada.
- Regenerar y conservar el ecosistema acuático y los bosques de oyamel de la cuenca media.
- Generar un control de acceso, seguridad y vigilancia del área.
- Establecer un programa de manejo de residuos.
- Desarrollar una estrategia para la reubicación o remoción de represas con impacto sobre el río.

c. Análisis de Infraestructura:

1) Movilidad y Transporte:

a) Movilidad peatonal: La conexión de senderos entre el tercer y el cuarto dinamo se da a través de caminos de tierra compactada difíciles de transitar y no se cuenta con la señalética adecuada para guiar al visitante. A partir del cuarto dinamo se encuentra una red de caminos conformados por empedrado y tierra compactada intermitentemente, en donde la señalética es prácticamente inexistente, dificultando la experiencia del visitante y pudiendo ponerlo en riesgo a desorientarse.

b) Movilidad Vehicular: La Carretera a los Dinamos llega a su fin en el área del cuarto dinamo en donde se encuentran dos explanadas para el estacionamiento de automóviles, así mismo, en el paraje La Bodega (1km antes) e encuentra un estacionamiento.

2) Gestión:

Ésta zona cuenta con la única torre de vigilancia de la CRM, la cual fue construida en el 2013 y desde hace tres años presentaba distintos problemas como la infiltración de agua, duelas rotas y la falta de mantenimiento de la fosa séptica del baño. En Mayo del 2018 comenzó su rehabilitación con apoyo de CONAFOR Y PROFEPA. Se encuentra una caseta de control de acceso y vigilancia en el paraje “La Bodega”.

3) Servicios:

a) Comercio: La zona contiene dos núcleos comerciales principales. El primero se encuentra en el kilómetro 3.5km en el sitio conocido como “Paraje la Bodega”, aquí existen alrededor de 6 comercios de alimentos con servicios básicos. El segundo núcleo se encuentra en las
inmediaciones del cuarto dinamo, en donde se asientan 4 comercios de alimentos al filo de una ladera escarpada con infraestructura consolidada muy precaria, sin servicios de agua o electricidad.

b) Sanitarios: Lo sanitarios del Paraje La Bodega cuentan con fosa séptica y su impacto no es tan serio, por otro lado los baños de la zona comercial del cuarto dinamo fueron adaptados dentro de las instalaciones del casco y retienen el agua contaminada en los antiguas instalaciones hidráulicas del dinamo.

4) Recreación y Turismo:

El área se limita a contar con una sola tirolesa, sin embargo los visitantes disfrutan de áreas de estar aledañas al río, sobre todo en las instalaciones hidráulicas del cuarto dinamo.

5) Infraestructura Hidráulica:

La principal infraestructura hidráulica del área se conforma por la antigua represa del cuarto dinamo, sus tuberías y arroyos, lo cual le da un carácter post industrial único al sitio. A pesar de la belleza del contraste natural de los bosques de oyamel y el río con estas instalaciones, cada vez se transgrede más su integridad mediante intervenciones de seguridad como barandales amarillos y letreros de lámina que tristemente rompen la armonía del paisaje. Rio arriba de este sitio comienza el desplante de represas de gavión y mampostería, muchas de las cuales fragmentan el hábitat hidrológico.

6) Patrimonio Arquitectónico:

El principal atractivo del área lo representa el casco e instalaciones del cuarto dinamo, sin embargo, aunque las instalaciones se encuentran relativamente en buen estado, el caso que albergaba al dinamo se encuentra totalmente deteriorado y vandalizado.

[GRÁFICO 94]

[GRÁFICO 101]

GESTIÓN

- Torre de vigilancia - estado aceptale
- Caseta de vigilancia y control de acceso - estado aceptable

SERVICIOS

- Comercio consolidado con infraestructura precaria
- Núcleo de 6 comercios consolidados con infraestructua aceptable
- Sanitarios con riesgo ecológico

RECREACIÓN Y TURISMO

- Tirolesa
- Área de campismo

INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

- Represa
- Estanques piscícolas con impacto ecológico -Ayla

PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

- Cuarto dinamo
- Muy deteriorado

[IMAGEN 245]

[IMAGEN 246]

[IMAGEN 247]

[IMAGEN 248]

[IMAGEN 30]

[IMAGEN 249]

[IMAGEN 250]

[IMAGEN 251]

[IMAGEN 252]

[IMAGEN 253]

[IMAGEN 254]

[IMAGEN 255]

[IMAGEN 256]

[IMAGEN 257]

[IMAGEN 258]

[IMAGEN 259]

[IMAGEN 260]

[IMAGEN 261]

[GRÁFICO 102]

4. Área Natural

El cuarto polígono que conforma la zonificación de análisis queda comprendido casi por la totalidad de la cuenca media y alta de la CRM, en donde se encuentran la mayoría de los bosques de oyamel y la totalidad de los bosques de pino y pastizal en donde nace el río Magdalena. En esta zona se encuentran los bosques en mejor estado de conservación y los impactos antrópicos del comercio y el turismo desaparecen, sin embargo, estas zonas son vulnerables a los incendios y a las actividades irregulares, principalmente la tala ilegal, así como la ganadería y el libre pastoreo; la problemática se debe a que existen litigios de la tierra entre a comunidad Magdalena Atlitic y las comunidades aledañas, así como la falta de control y vigilancia. A pesar de esto, el polígono conecta varias áreas forestales relevantes, lo que representa un potencial de conservación del área si se llegaran a acuerdos mutuos entre las comunidades que habitan los bosques.

...> El área natural presenta impactos como la tala ilegal y la libre ganadería-pastoreo originados por el litigio de tierras y conflictos entre comunidades. Las buenas características naturales del área le permitirían fungir como área núcleo del río Magdalena y de los bosques del surponiente a través de acuerdos y estrategias integrales entre las comunidades rurales relacionadas con la CRM.

a. Líneas de Acción:

Dentro de ésta área las líneas de acción se enfocan en determinarla como una zona núcleo para el manejo y la conservación del río y los ecosistemas forestales a través de líneas que permitan el desarrollo de estrategias integrales que incentiven la unión de las comunidades relacionadas con la CRM para la conservación de los bosques del surponiente de la Ciudad de México. Además se busca el fortalecimiento de la investigación científica y en menor medida el desarrollo ecoturístico.

---

b. Análisis FODA:

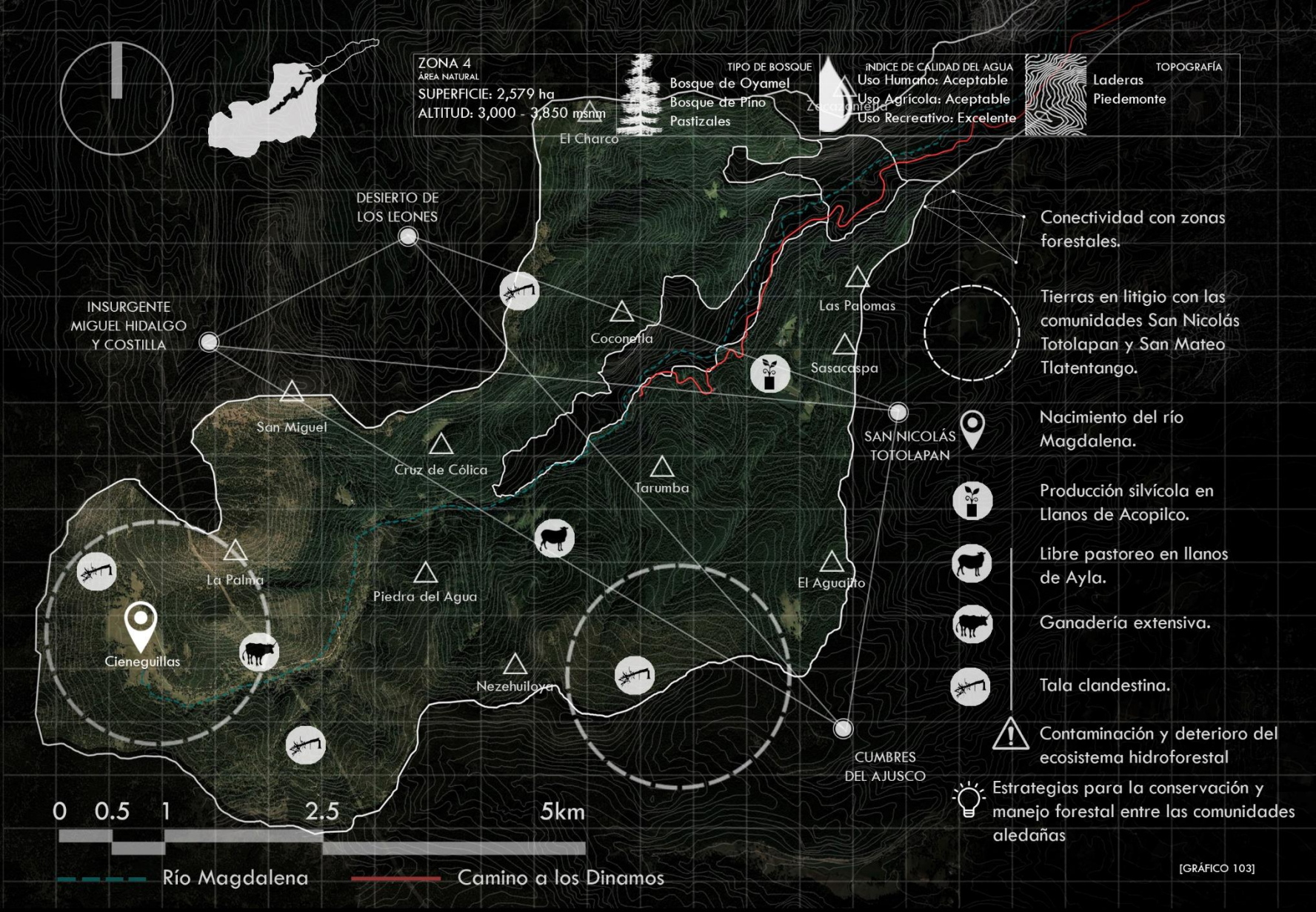
1) Fortalezas: Mejor salud de los bosques de oyamel, bosques de pino y pastizal, nacimiento del río Magdalena, principal reservorio de biodiversidad, menores impactos antrópicos, conectividad con áreas forestales aledañas como el Desierto de los Leones y San Nicolás Totolapan, infraestructura de viveros en llanos de Acopilco.

2) Oportunidades: Fungir como área núcleo de la CRM y de los bosques del surponiente de la Ciudad de México al conectar las áreas forestales de la Sierra de las Cruces con las Cumbres del Ajusco. Establecer estrategias de manejo y conservación forestal integral entre las comunidades aledañas.

3) Debilidades: Zonas de litigio entre comunidades. Desarrollo de actividades irregulares como la tala ilegal y ganadería-pastoreo extensivo. Contaminación microbiológica del río por desechos fecales de ganado. Control y vigilancia inexistente. Falta de un programa de manejo forestal y de prevención de contingencias como incendios forestales. Casetas de vigilancia abandonadas. Senderos con señalética inadecuada e insuficiente. Fragmentación de ecosistemas acuáticos debido a la presencia de represas y falta de mantenimiento.

4) Amenazas: Pérdida de cobertura forestal por tala clandestina e incendios, Ganadería y pastoreo extensivo.

[GRÁFICO 92]



[GRÁFICO 103]

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Desarrollar un plan de manejo forestal que integre a las diversas comunidades relacionadas con la CRM.
- Mantener e incrementar la calidad forestal para la provisión servicios ecosistémicos según el tipo de bosque mediante su protección y regeneración.
- Mejorar la infraestructura de protección y vigilancia.
- Establecer un plan de senderos con señalética adecuada.
- Regenerar y conservar el ecosistema acuático y los bosques de pino de la cuenca alta.
- Desarrollar programas de apoyo a los peregrinos de Chalma durante sus caminatas.
- Desarrollar una oferta ecoturística condicionada.
- Desarrollar una estrategia para la reubicación o remoción de represas con impacto sobre el río.

b. Análisis de Infraestructura:

1) Movilidad y Transporte:

a) Movilidad peatonal: La red de caminos conformados por empedrado y tierra compactada intermitentemente continúan, la señalética es inexistente y son caminos poco transitados por turistas, a excepción de los peregrinos con dirección a Chalma. Los senderos conectan con el Ajusco, el desierto de los Leones y con el Estado de México a través de Cieneguillas, lugar donde nace el río.

b) Movilidad Vehicular: Dentro de esta zona se encuentran caminos de tierra y piedra por los que pueden únicamente vehículos a los que se les permita el acceso en la torre de vigilancia del cuarto dinamo.

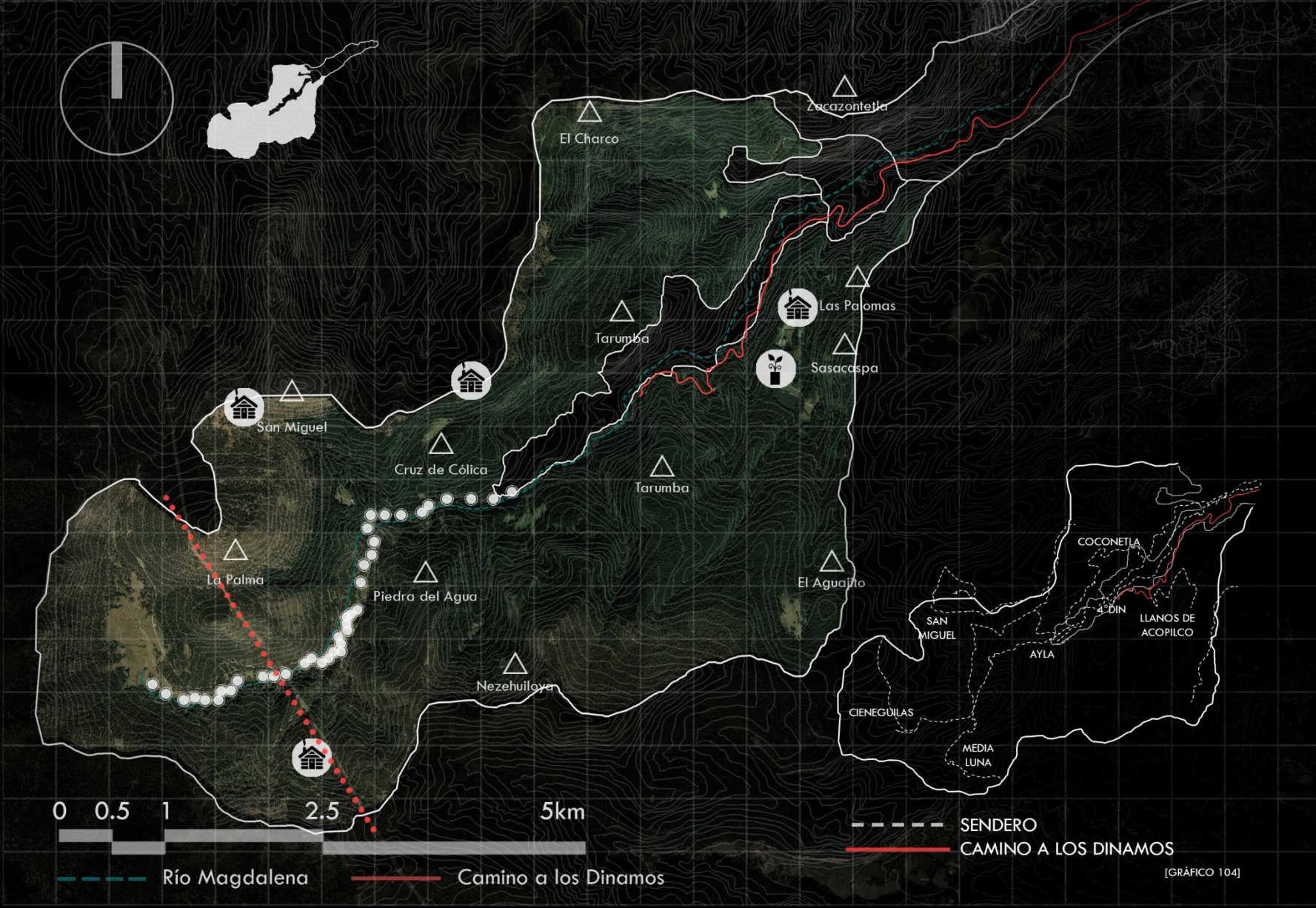
2) Gestión:

En los llanos de Acopilco de encuentra un invernadero que pertenece a la delegación Magdalena Contreras, en donde se producen especies para la reforestación, principalmente encino y oyamel, además de plantas para las áreas verdes de la delegación. En las zonas del límite de la cuenca se encuentran alrededor de 5 casetas de vigilancia que fueron abandonadas después de que el apoyo económico para los guardabosques fuera interrumpido, actualmente las casetas ha sido saqueadas y se encuentran en proceso de degradación.

3) Infraestructura Hidráulica:

En esta zona se encuentran más de 30 represas de mampostería y de gavión que retienen el cauce del río.

[GRÁFICO 94]



[GRÁFICO 104]

GESTIÓN

Invernadero en Llanos de Acopilco
- Producción de encino, oyamel, nochebuena.

Casetas de vigilancia abandonadas.
- Llanos de Acopilco
- Cruz de Cólica
- Media Luna
- San Miguel

INF. HIDRÁULICA

Represas de gavión y mampostería
- 38

Fragmentación del hábitat acuático de la cuenca alta.

INF. ELÉCTRICA

Línea de alta tensión

Fragmentación del ecosistema forestal de pino.

[IMAGEN 262]

[IMAGEN 263]

[IMAGEN 264]

[IMAGEN 265]

[IMAGEN 266]

[IMAGEN 267]

[IMAGEN 268]

[IMAGEN 270]

[IMAGEN 271]

[IMAGEN 272]

[IMAGEN 273]

[IMAGEN 274]

[IMAGEN 275]

[IMAGEN 276]

[IMAGEN 277]

[IMAGEN 278]

[IMAGEN 279]

VI. PROPUESTA DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Dentro de este apartado se desarrolla una propuesta para el decreto y desarrollo de una estrategia de manejo de la CRM como un área natural protegida a partir del análisis de sus características socioambientales, el análisis y evaluación del marco legal correspondiente, así como la referencia de estudios y análisis antes propuestos como el de la bióloga Laura Eneida Galván Benítez.

SUBCAPÍTULOS:
VI.A. Fundamentación de la CRM como propuesta de ANP
VI.B Análisis de Categorías Federales y Locales
VI.C. Evaluación de Alternativas
VI.D. Propuesta

La fundamentación busca acoplar las características de la cuenca con los criterios establecidos por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP) para el decreto de ANP's, mientras que el análisis y evaluación de las características de las categorías federales y locales reconocidas por la Ley General de Equilibro Ecológico y Protección del ambiente (LGEEPA) determinan la decisión a partir de la compatibilidad o incompatibilidad de cada una de ellas con las de la CRM. Así mismo, la propuesta desarrolla una estrategia para la gestión del área a partir de los cuatro componentes principales que conforman un ANP: Marco Legal, Administración, Financiamiento y Manejo.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

VI.A. Fundamentación de la CRM como propuesta de ANP

La Cuenca del río Magdalena presenta diversos factores que le ofrecen importantes oportunidades para ser considerada como un área natural protegida, sobre todo por los múltiples servicios ecosistémicos que brinda para la Ciudad de México y su zona metropolitana, también, debido a que alberga el último río vivo que sobrevive dentro de la ciudad, su gran cobertura forestal y biodiversidad, así como la importancia que su ubicación le confiere como pieza clave de un corredor biológico de gran importancia para la preservación de los bosques templados de la ciudad.

Son diversos los criterios que se toman en cuenta para la determinación de un ANP, en éste caso, para efecto de fundamentar la CRM para ser valorada como área protegida, se ligan las características de la cuenca que cumplen con los criterios que especifica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en el Artículo 76, título Segundo, Capítulo I, sección IV, referente al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el cual incluye las áreas que por su biodiversidad y características son consideradas de especial relevancia.[88]

...> Para efecto de fundamentar la CRM para ser valorada como área protegida, se ligan las características de la cuenca que cumplen con los criterios que especifica la LGEEPA, referente al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el cual incluye las áreas que por su biodiversidad y características son consideradas de especial relevancia.

[GRÁFICO 105]

[GRÁFICO 106]

1. Criterios SINANP [88]

a. Riqueza total de especies:
La Cueca del Río Magdalena es continente de una gran cantidad de especies, sobre todo de plantas, algas, hongos, reptiles y anfibios. Para obtener la información completa sobre la diversidad de especies del área, consultar el capítulo "Medio Físico Natural" del Análisis de Sitio.[29]

b. Presencia de endemismos:
El 100% de los anfibios, 85% de los reptiles, 29% de los mamíferos y el 9% de las aves son endémicas del país y la Cuenca de México.[37]

c. Presencia de especies de distribución restringida:
Casi la totalidad de las especies de algas, anfibios y reptiles dependen de la salud del río para sobrevivir.

d. Presencia de especies en riesgo:
Actualmente 10 especies de plantas se encuentran en riesgo de acuerdo a la norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001, además, 10% de las especies de fauna se encuentran dentro de algún tipo de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM059SEMARNAT2001.[88]

e. Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas previamente incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas:
Actualmente ya existen diferentes ANP's con biodiversidad similar a la Cuenca del río Magdalena que forman parte del SINANP, como el Parque Nacional Lagunas de Zempoala en Morelos y el Estado de México, la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, en Michoacán, o la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán en Jalisco y Colima. A pesar de esto, la mayoría de las áreas suscritas al sistema se conforman por ecosistemas diferentes al de bosques templados.[11]

f. Diversidad de ecosistemas presentes:
La cuenca presenta los tres principales bosques templados del país, Bosque Mixto y de Encinos (Quercus) en su cuenca baja, Bosque de Oyamel (Abies Religiosa) en su cuenca media y Bosque de Pino (Pinus Hartwegii) en la alta.[88]

g. Presencia de ecosistemas relictuales:
Pese a la constante presión urbana sobre el río Magdalena y su medio físico natural, éste representa el único río vivo que sobrevive de la Ciudad de México y sus boques templados aún se encuentran en estados de conservación aceptables que sirven de refugio para una gran cantidad de biodiversidad original de la Cuenca de México, lo que convierte a la zona en un ecosistema relictual o relicto, primordial tanto para la conservación de servicios ecosistémicos, como para la regeneración del entorno natural de la ciudad.

i. Integridad funcional de los ecosistemas:
La CRM forma parte del Gran Bosque de Agua, además, se encuentra en el área de mayor cobertura forestal de la Ciudad de México y es su principal articulador al conectar los bosques de la Sierra de las Cruces con los bosque de las Cumbres del Ajusco. Así mismo, alberga el río en mejor estado de conservación de la Ciudad de México.[88][19]

j. Importancia de los servicios ambientales generados:
Los bosques templados de la cuenca y el Río Magdalena otorgan importantes servicios ecosistémicos que son percibidos directamente por la población de la ciudad de México, principalmente la provisión e infiltración de agua, la captura de carbono y regulación del clima, además de brindar oportunidades para el desarrollo de la recreación y el ecoturismo. Para obtener la información completa, consultar el apartado relativo a servicios ecosistémicos y aptitudes dentro del capítulo "Medio Físico Natural".[88]

k. Viabilidad social para su preservación:
Casi el 70% del territorio del polígono de la cuenca pertenece a la comunidad de la Magdalena Atlitic, la cual a través de generaciones se ha encargado de la protección y conservación de sus ecosistemas, sin embargo, los problemas internos de la comunidad y la falta de apoyos económicos y los esfuerzos poco coordinados por parte del gobierno para la conservación de la cuenca han provocado que este hilo generacional se encuentre en peligro de desaparecer. [45]

INTEGRANTE ECOSISTÉMICO DEL
GRAN BOSQUE DE AGUA

PRINCIPAL ARTICULADOR DE LOS
BOSQUES DEL SUR PONIENTE DE LA CDMX

[GRÁFICO 107]

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
PERCIBIDOS POR LA POBLACIÓN DE LA CDMX

20 MILLONES DE M3 ANUALES

+ de 130,000 TONELADAS DE CARBONO

ADEMÁS:
Purificación del aire, control climático, madera, alimento, productos no maderables, control de inundaciones, recreación, ecoturismo.

[GRÁFICO 108]

[IMAGEN 93]

70% DE LA CUENCA PERTENECE A LA
COMUNIDAD MAGDALENA ATLITIC

Sin embargo, La falta de estrategias adecuadas para la conservación de la CRM, así como la fragmentación de la comunidad amenazan con romper el hilo generacional que se ha encargado de su preservación.

[GRÁFICO 109]

VI.B. Análisis de Categorías Federales y Locales

Una vez expuestos los fundamentos de la propuesta de ANP, a continuación, se presenta el análisis para determinar la categoría de protección más viable para la CRM. Para este análisis se tomaron como ejemplo análogo las tablas realizadas por la bióloga Laura Eneida Galván Benítez dentro de su trabajo de tesis "Propuesta para la denominación de la Cuenca del Río Magdalena como área natural protegida", en las cuales se relacionan las características de cada una de las categorías tanto federales como locales junto con las características de la cuenca para determinar su compatibilidad.[37]

Para determinar la categoría de protección más viable para la CRM se tomaron como referencia las tablas de Laura Eneida Galván, relacionando las características de cada categoría con las características de la cuenca. El análisis completo puede ser consultado en el Anexo 2.

1. ALTERNATIVA FEDERAL

La LGEEPA dentro de su Título Segundo, Capítulo I, referente a las Áreas Naturales Protegidas, describe en su Sección II seis tipos de ANP's de competencia federal que son las siguientes: [88]

- Reserva de la Biósfera
- Parque Nacional
- Monumento Natural
- Área de Protección de Recursos Naturales
- Área de Protección de Flora y Fauna
- Santuario

[GRÁFICO 110]

2. ALTERNATIVA LOCAL

Los tipos y características de áreas naturales protegidas a nivel local son determinadas por la Ley Ambiental de Protección de la Tierra del Distrito Federal y vienen descritas dentro de su Título Cuarto, Capítulo III "Áreas Naturales Protegidas", en donde se reconocen las siguientes seis categorías de ANP: [89]

- Zona de Conservación Ecológica
- Zona de Protección Hidrológica y Ecológica
- Zona Ecológica Cultural
- Refugio de Vida Silvestre
- Reserva Ecológica Comunitaria
- Zona de Protección Especial

[GRÁFICO 111]

a. Hallazgo: "Área de Protección de Recursos Naturales".

Los resultados del análisis indican que la categoría federal "Área de Protección de Recursos Naturales" es la más apta para la CRM. Por un lado, esta categoría se encuentra destinada para cuencas hidrográficas con aptitud forestal, las cuales son características primordiales del área propuesta, además de que parte del recurso hídrico del río Magdalena se destina para el servicio de la población urbana. Por otro lado, las actividades de la categoría además de involucrar la protección del ecosistema, la investigación y el turismo, permite el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, lo cual es un factor determinante para el desarrollo de la comunidad, así como para el manejo del bosque. [88]

a. Hallazgo: "Reserva Ecológica Comunitaria".

La categoría local "Reserva Ecológica Comunitaria" es la más viable para la cuenca ya que su característica principal es que las reservas deben de ser territorios de pueblos, comunidades y ejidos, sin que se modifique el régimen de propiedad. Esto beneficia a la Comunidad Magdalena Atlitic ya que, en caso de organizarse, la misma comunidad administraría la preservación y protección del área ellos mismos, determinando las acciones a realizar con apoyo de instituciones locales como la CORENA y la SEDEMA.[89]

ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES		
COMPONENTE	**VENTAJAS**	**DESVENTAJAS**
MARCO LEGAL	La declaratoria de tipo federal presenta mayor peso legal que una de tipo local. El valor ambiental, social y económico de la cuenca fundamenta fuertemente la oportunidad de ser considerada como una ANP federal y reintegrarla como zona de conservación.	Las áreas protegidas en la Ciudad de México que se han considerado dentro de categorías federales datan ya de hace muchos años, durante los últimos años la CONANP no ha establecido ANP's federales dentro de la ciudad.
ADMINISTRACIÓN	Se puede establecer una administración conjunta e integral entre la CONANP, la Comunidad Magdalena Atlitic y la academia, lo que fortalecería los programas de manejo, la planeación física, la capacitación de personal y la determinación de actividades permitidas.	La experiencia que se ha tenido dentro de la administración de áreas protegidas federales dentro de la Ciudad de México como el Desierto de los Leones, Cumbres del Ajusco, Lomas de Padierna o Cerro de la Estrella, no ha sido la mejor. La falta de apoyo y cordinación económica, así como la falta de cordinación insitucional y entre la sociedad, ha provocado el deterioro y pérdida de ecosistemas dentro de estas áreas.
FINANCIAMIENTO	Oportunidades de recibir mayor apoyo económico a través de instituciones federales como la CONAFOR y la PROFEPA, empresas privadas, ONG's, Banco Mundial y organizaciones internacionales dedicadas a la conservación de áreas naturales como la IUCN y la WCPA.	Los apoyos económicos que brindan instituciones como la CONAFOR y la PROFEPA son muchaas veces descordinados e insuficientes debido a la falta de presupuesto, lo que limita la capacidad de establecer programas de manejo, planeación física adecuada o capacitación de personal para el desarollo de las áreas protegidas.
MANEJO	Además de que se establecería un programa de manejo con los requerimientos federales, existe una mayor claridad sobre las actividades de aprovechamiento sustentable, así mismo, existe la posibilidad de establecer programas de silvicultura o manejo forestal que aprovechen de manera sustentable la aptitud forestal de la cuenca, lo que actualmente se limita por la veda forestal en la Ciudad de México.	Muchas ANP´s federales no cuentan con un programa de manejo adecuado o no se encuentran actualizados, lo que influe en el impacto ambiental y socioeconómico de dichas áreas.

[88] [GRÁFICO 112]

RESERVA ECOLÓGICA COMUNITARIA		
COMPONENTE	**VENTAJAS**	**DESVENTAJAS**
MARCO LEGAL	Establecer la cuenca como ANP a nivel local, la reintegraría como zona de conservación, situación que desapareció después de la legislación de la LGEEPA en materia de ANP´s en los años 80.	El marco legal de las categorías locales de la Ciudad de México no es muy fuerte, constantemente el sistema corrupto de gestión administrativa de la ciudad permite que las áreas protegidas de la ciudad sufran impactos en sus ecosistemas por el crecimiento de la frontera urbana y la explotación no controlada de sus recursos
ADMINISTRACIÓN	La administración se encontraría a cargo de la propia Comunidad Magdalena Atlitic, lo que les permitiría establecer sus propios modelos de gestión de sus tierras adecuadamente si se encontraran unidos.	Actualmente, de manera lamentable la comunidad atraviesa por un momento de falta de unidad y pertenencia, lo que ha generado la division de la comunidad en diversos grupos y la pérdida del hilo generacional que a velado por la conservación de la cuenca. Entre algunas de sus consecuencias se encuentra la venta de terrenos para el desarrollo urbano y el desarrrollo de actividades no aptas para el sitio como la agricultura y la ganadería. Ésta situación debilita las posibilidades de establecer una gestión a mano a de la comunidad y la determinación de su responsable sin que se siga presentando la mala implementación de recusos económicos que llegan a percibirse y su repartición inequitativa.
FINANCIAMIENTO	El área recibiría mayores apoyos económcos por parte de instituciones locales destinadas a cuidado del medio ambiente como CORENA y SEDEMA.	Los apoyos que brindan estas instituciones para el desarrollo de ANP´s son, la mayoría de las veces insuficientes, debido a la falta de presupuesto, así mismo, muchas veces sus apoyos son descordinados y no existe un seguimiento del desarrollo de los mismos.
MANEJO	Existiría la posibilidad de establecer un programa de manejo según las directrices del Plan Rector de Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal publicado el 9 de junio del 2010.	La mayoría de las ANP´s a nivel local no cuentan con un programa de manejo aún. La falta de apoyos y presupuesto de los organismos encargados de determinarlos es un problema muy común para el desarrollo de áreas protegidas en la ciudad.

[89] [GRÁFICO 113]

VI.C. Evaluación de Alternativas

Una vez determinadas las dos categorías más viables para la Cuenca del Río Magdalena, tanto de carácter federal como local, se presenta una evaluación de las ventajas y desventajas de ambas para determinar una propuesta final. Para el desarrollo de esta comparación se tomaron en cuenta cuatro componentes fundamentales para el desarrollo de un ANP: el marco legal, la administración, el financiamiento y el manejo.[90]

Para determinar una propuesta final, se presenta una evaluación de las ventajas y desventajas de ambas categorías en base a cuatro componentes fundamentales para el desarrollo de un ANP.

[GRÁFICO 114]

El carácter federal de la categoría que concuerda con las características de la CRM le podría brindar un marco legal más sólido, mejores oportunidades financieras y una gestión integral.

A.P.R.N.

AREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES

- **MARCO LEGAL SÓLIDO**

Mayor peso y claridad legal.

- **ADMINISTRACIÓN INTEGRAL**

Comunidad, academia, CONANP, ONG's.

- **APOYOS DE FINANCIAMIENTO**

Públicos y Privados, Nacionales e Internacionales.

- **PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL**

Comunidad, ciencia, gobierno.

[GRÁFICO 115]

La falta de programas de manejo locales, la limitación de apoyos económicos y la problemática interna de la comunidad dificultan el desarrollo de una administración local.

R.E.C.

RESERVA ECOLÓGICA COMUNITARIA

- **MARCO LEGAL**

Mayor riesgo de corrupción administrativa.

- **ADMINISTRACIÓN COMUNAL**

Comunidad segregada: Riesgo de gestión inequitativa.

- **APOYOS DE FINANCIAMIENTO**

Apoyos locales principalmente.

- **PROGRAMA DE MANEJO LOCAL**

La mayoría de las ANP's locales no cuentan con programa de manejo.

[GRÁFICO 116]

ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES		
COMPONENTE	**VENTAJAS**	**DESVENTAJAS**
MARCO LEGAL	La declaratoria de tipo federal presenta mayor peso legal que una de tipo local. El valor ambiental, social y económico de la cuenca fundamenta fuertemente la oportunidad de ser considerada como una ANP federal y reintegrarla como zona de conservación.	Las áreas protegidas en la Ciudad de México que se han considerado dentro de categorías federales datan ya de hace muchos años, durante los últimos años la CONANP no ha establecido ANP's federales dentro de la ciudad.
ADMINISTRACIÓN	Se puede establecer una administración conjunta e integral entre la CONANP, la Comunidad Magdalena Atlitic y la academia, lo que fortalecería los programas de manejo, la planeación física, la capacitación de personal y la determinación de actividades permitidas.	La experiencia que se ha tenido dentro de la administración de áreas protegidas federales dentro de la Ciudad de México como el Desierto de los Leones, Cumbres del Ajusco, Lomas de Padierna o Cerro de la Estrella, no ha sido la mejor. La falta de apoyo y cordinación económica, así como la falta de cordinación insitucional y entre la sociedad, ha provocado el deterioro y pérdida de ecosistemas dentro de estas áreas.
FINANCIAMIENTO	Oportunidades de recibir mayor apoyo económico a través de instituciones federales como la CONAFOR y la PROFEPA, empresas privadas, ONG's, Banco Mundial y organizaciones internacionales dedicadas a la conservación de áreas naturales como la IUCN y la WCPA.	Los apoyos económicos que brindan instituciones como la CONAFOR y la PROFEPA son muchaas veces descordinados e insuficientes debido a la falta de presupuesto, lo que limita la capacidad de establecer programas de manejo, planeación física adecuada o capacitación de personal para el desarollo de las áreas protegidas.
MANEJO	Además de que se establecería un programa de manejo con los requerimientos federales, existe una mayor claridad sobre las actividades de aprovechamiento sustentable, así mismo, existe la posibilidad de establecer programas de silvicultura o manejo forestal que aprovechen de manera sustentable la aptitud forestal de la cuenca, lo que actualmente se limita por la veda forestal en la Ciudad de México.	Muchas ANP´s federales no cuentan con un programa de manejo adecuado o no se encuentran actualizados, lo que influe en el impacto ambiental y socioeconómico de dichas áreas.

[GRÁFICO 117]

RESERVA ECOLÓGICA COMUNITARIA		
COMPONENTE	**VENTAJAS**	**DESVENTAJAS**
MARCO LEGAL	Establecer la cuenca como ANP a nivel local, la reintegraría como zona de conservación, situación que desapareció después de la legislación de la LGEEPA en materia de ANP´s en los años 80.	El marco legal de las categorías locales de la Ciudad de México no es muy fuerte, constantemente el sistema corrupto de gestión administrativa de la ciudad permite que las áreas protegidas de la ciudad sufran impactos en sus ecosistemas por el crecimiento de la frontera urbana y la explotación no controlada de sus recursos
ADMINISTRACIÓN	La administración se encontraría a cargo de la propia Comunidad Magdalena Atlitic, lo que les permitiría establecer sus propios modelos de gestión de sus tierras adecuadamente si se encontraran unidos.	Actualmente, de manera lamentable la comunidad atraviesa por un momento de falta de unidad y pertenencia, lo que ha generado la division de la comunidad en diversos grupos y la pérdida del hilo generacional que a velado por la conservación de la cuenca. Entre algunas de sus consecuencias se encuentra la venta de terrenos para el desarrollo urbano y el desarrrollo de actividades no aptas para el sitio como la agricultura y la ganadería. Ésta situación debilita las posibilidades de establecer una gestión a mano a de la comunidad y la determinación de su responsable sin que se siga presentando la mala implementación de recusos económicos que llegan a percibirse y su repartición inequitativa.
FINANCIAMIENTO	El área recibiría mayores apoyos económcos por parte de instituciones locales destinadas a cuidado del medio ambiente como CORENA y SEDEMA.	Los apoyos que brindan estas instituciones para el desarrollo de ANP´s son, la mayoría de las veces insuficientes, debido a la falta de presupuesto, así mismo, muchas veces sus apoyos son descordinados y no existe un seguimiento del desarrollo de los mismos.
MANEJO	Existiría la posibilidad de establecer un programa de manejo según las directrices del Plan Rector de Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal publicado el 9 de junio del 2010.	La mayoría de las ANP´s a nivel local no cuentan con un programa de manejo aún. La falta de apoyos y presupuesto de los organismos encargados de determinarlos es un problema muy común para el desarrollo de áreas protegidas en la ciudad.

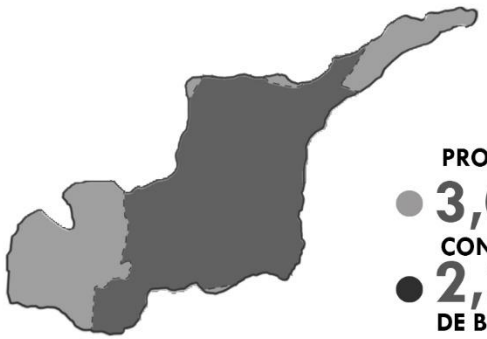
[GRÁFICO 118]

VI.D. Propuesta
"Área de Protección de Recursos Naturales, Cuenca del Río Magdalena".

Tras el análisis de las diferentes alternativas existentes, tanto federales como locales, se determinó que la alternativa más apta para la CRM corresponde a la categoría federal "Área de Protección de Recursos Naturales". No solo la aptitud forestal de la cuenca concuerda perfectamente con las características de la categoría, la cual se destina para zonas preferentemente forestales, ubicadas en cuencas hidrológicas, sino que además de permitirse actividades de conservación, ecoturismo e investigación, permite el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, lo cual es benéfico para el desarrollo de la comunidad y para un mejor manejo del bosque. [88]

[IMAGEN 37]

...> Se determinó la categoría federal "Área de Protección de Recursos Naturales", la cual se destina para cuencas forestales hidrográficas que abastecen de agua para el servicio de las poblaciones. Además de conservar el río Magdalena y sus bosques, se beneficiaría la conservación y conectividad de los bosques del surponiente de la CDMX, fortaleciendo los servicios ecosistémicos que provienen de ellos.[88]



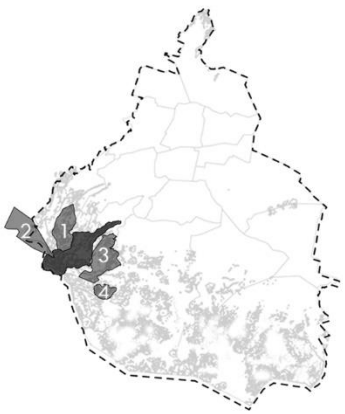
PROTECCIÓN DE
3,014 ha
CON
2,393ha
DE BIENES COMUNALES

ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES "CUENCA DEL RÍO MAGDALENA"

CON SEGURIDAD JURÍDICA SOBRE LOS BIENES DE LA COMUNIDAD MAGDALENA ATLITIC

...> El enfoque de aprovechamiento de recursos naturales y turístico de la categoría podría impulsar el desarrollo económico autosuficiente de la comunidad, a la par de una oferta ecoturística que atraiga y concientice a la población urbana.

[GRÁFICO 119]



9,340 ha
APROXIMADAMENTE

CORREDOR FORESTAL

DEL SURPONIENTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO

...> El decreto articularía el área de mayor cobertura forestal de ciudad, dando garantía legal de protección a un corredor forestal integrado por las siguientes ANP's:

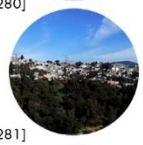
1. P.N. DESIERTO DE LOS LEONES (1,529 ha)
2. P.N. INSURGENTE MIGUEL HIDALGO Y C. (1,899.97 ha)
3. R.E.C. SAN NICOLÁS TOTOLAPAN. (1,975.38 ha)
4. P.N. CUMBRES DEL AJUSCO (920 ha)

[GRÁFICO 120]

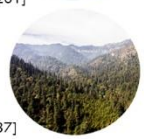
1. Objetivos

[IMAGEN 280]

A) Proteger, regenerar y conservar el hábitat de la Cuenca del Río Magdalena, último río vivo de la ciudad, tanto para la conservación de los ecosistemas de bosques templados del sur poniente de la Ciudad de México, como para conservar y mejorar la percepción de los servicios ecosistémicos que la cuenca provee para el desarrollo y resiliencia de la ciudad.


[IMAGEN 281]

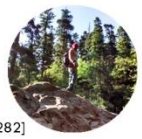
B) Contener el avance de la mancha urbana sobre el suelo de conservación de la ciudad, el río Magdalena y sus bosques, mediante el marco legal estricto que caracteriza a las áreas naturales protegidas federales, así como estrategias de planeación física que complementen éste objetivo.


[IMAGEN 37]

C) Fortalecer la red de conectividad de Áreas Naturales Protegidas de la Ciudad de México y del Gran Bosque de Agua de la región integrada por la Ciudad de México, el Estado de México y Morelos, mediante su relación con el Parque Nacional Desierto de los Leones, la Reserva Ecológica Comunitaria San Nicolás Totolapan, el Parque Nacional Lomas de Padierna y el Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla.

[IMAGEN 93]

D) Promover el desarrollo autosuficiente y fortalecer la unidad de la comunidad Magdalena Atlitic mediante la conformación de un cuerpo de guardabosques que perciba retribuciones económicas por la vigilancia del área y el manejo forestal con fines de protección, restauración y conservación. Así mismo, mediante el desarrollo de actividades productivas alternas que sustituyan prácticas de pastoreo y la ganadería con impacto ecológico, como la piscicultura y agricultura no extensiva, el pago por servicios de educación ambiental, el ecoturismo y el turismo de aventura.


[IMAGEN 282]

E) Brindar una cultura para la conservación dirigida a la población urbana, mediante educación ambiental y actividades ecoturísticas que fortalezcan su conciencia sobre la importancia de la conservación y respeto hacia la naturaleza.

2. Estrategia

[GRÁFICO 121]

3. Estrategia

...> Las estrategias propuestas para la gestión del área se establecen bajo los cuatro componentes principales propuestos para el desarrollo de un ANP y se describen a continuación.

---

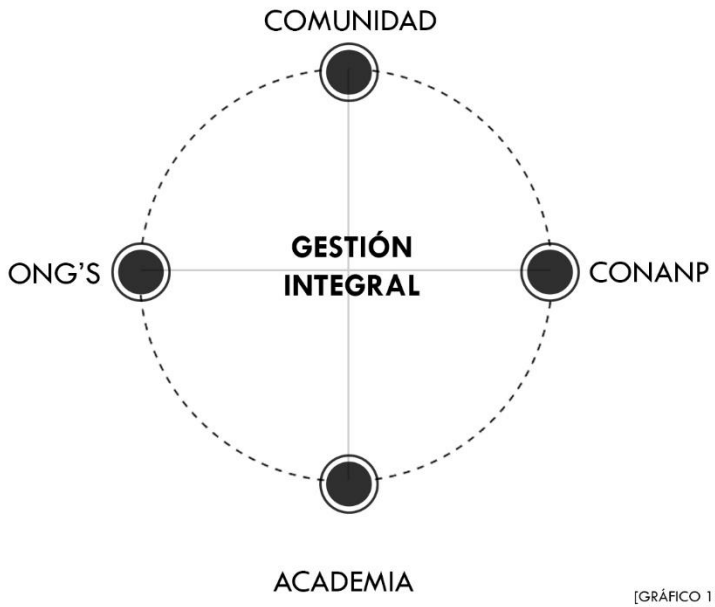
a. Marco Legal:
Establecer un decreto de Área Natural Protegida federal para la superficie de 3,014 hectáreas de la Cuenca del Río Magdalena que se encuentra dentro de Suelo de Conservación, bajo la categoría de manejo "Área de Protección de Recursos Naturales", sin alterar el régimen de propiedad sobre las 2,393 hectáreas que forman parte de la comunidad Magdalena Atlitic, dando seguridad jurídica a los propietarios y poseedores de los predios que se comprenden dentro del polígono.

ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES "CUENCA DEL RÍO MAGDALENA"
CON SEGURIDAD JURÍDICA SOBRE LOS BIENES DE LA COMUNIDAD MAGDALENA ATLITIC

[GRÁFICO 122]

...> Decreto de protección como ANP sin alterar el régimen de propiedad sobre las 2,393 hectáreas que forman parte de la comunidad Magdalena Atlitic.

b. Administración:
Se propone una administración conjunta entre la comunidad Magdalena Atlitic, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), organizaciones no gubernamentales líderes en conservación natural y sectores de la academia con conocimiento del área. La administración conjunta busca la determinación de un programa de manejo integral tanto para planeación física del área, como para el desarrollo de programas de capacitación y demás actividades necesarias para alcanzar los objetivos específicos del área.



[GRÁFICO 123]

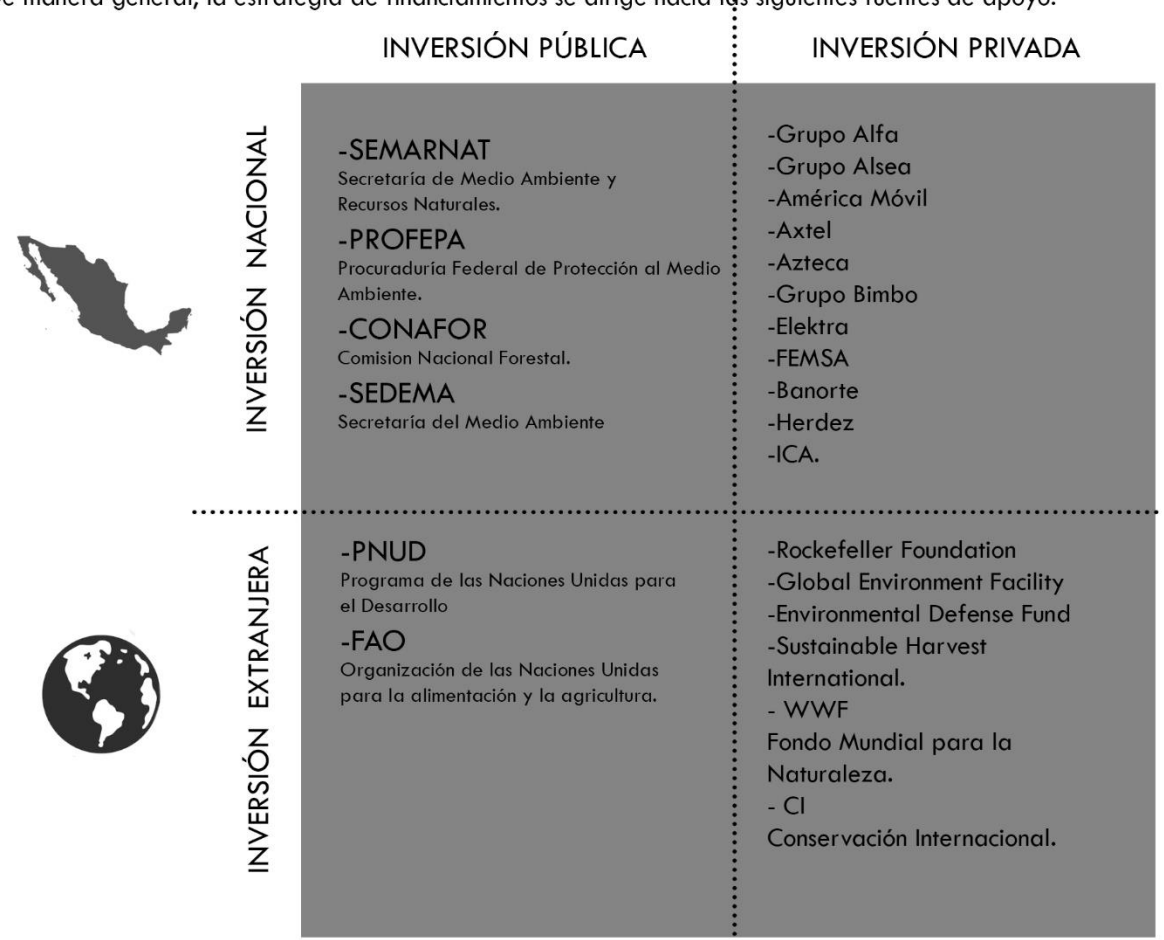
...> La gestión integral busca el desarrollo de estrategias holísticas para el desarrollo socioambiental de la CRM, bajo un un esquema de organización y participación igualitaria.

c. Financiamiento:

La gran cantidad de tareas que se llevan a cabo dentro de cualquier área natural protegida demanda la percepción de gran cantidad de recursos económico, es por eso que, para su exitoso desarrollo, establecer esquemas de financiamiento es fundamental para garantizar su mantenimiento a largo plazo.

Aunque la problemática sobre la disminución de presupuesto destinada para las instituciones encargadas de la gestión administrativa de áreas naturales en nuestro país es una gran limitante, hoy en día el mundo centra su atención en las políticas y actuaciones por las que se cumpla la promesa del Acuerdo Mundial contra el Cambio Climático aprobado en la vigésima primera Conferencia de las Partes, celebrada en parís en el 2015 de mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de los 2 °C. Esto ha generado el crecimiento de inversión proveniente de empresas, destinada para proyectos relacionados con la generación de energías renovables, el mejoramiento de eficiencia energética de procesos, reforestación, limpieza de lagos y ríos, entre otros, lo que representa una gran oportunidad para el presente proyecto. Incluso en México, el Índice Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores suma cada vez a un mayor número de empresas en el camino a ser sustentables, el cual cada año le pide a las emisoras que sean mejores.

De manera general, la estrategia de financiamientos se dirige hacia las siguientes fuentes de apoyo:



[GRÁFICO 124]

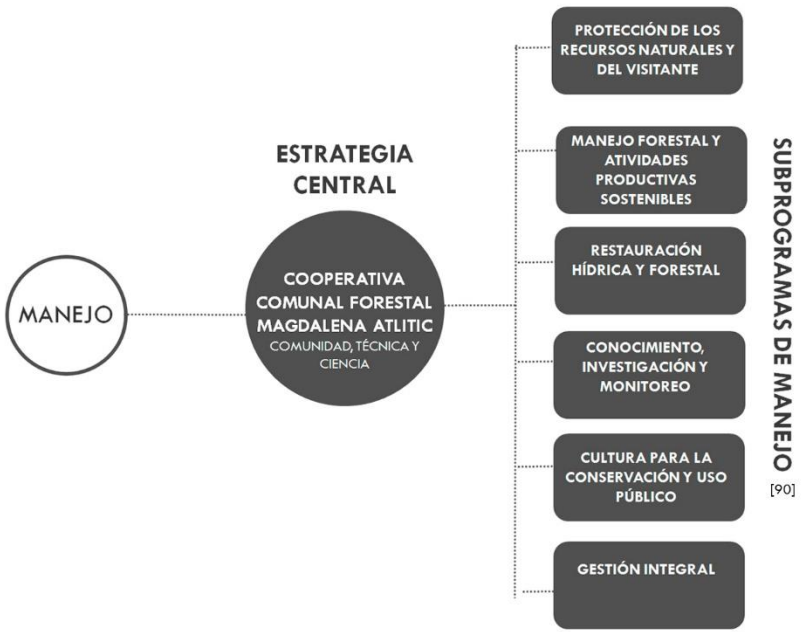
d. Manejo:

Según los criterios establecidos por la CONANP, la elaboración del programa de manejo de toda ANP debe de integrar seis objetivos específicos o subprogramas, éstos son: protección, manejo, restauración, conocimiento, cultura y gestión. Tras el análisis y diagnóstico del área, así como la propuesta de designación de la cuenca como "Área de Protección de Recursos Naturales", se propone una estrategia central de manejo y los enfoques específicos para cada uno de los subprogramas de manejo según los requerimientos el área, que posteriormente servirán para sentar las bases para la planeación física que propone esta tesis.

1) Estrategia Central de Manejo:

Conformación de un Cuerpo Especializado de Guardabosques

La estrategia central que se propone para el manejo de la cuenca, es la conformación de un cuerpo especializado de guardabosques, integrado por la comunidad y jóvenes de la Delegación Magdalena Contreras, encargado del manejo forestal y protección de la cuenca, que perciba retribuciones económicas por brindar servicios ambientales de protección, restauración y conservación de los bosques mediante tareas de control de acceso, vigilancia y denuncia de ilícitos, reforestación, saneamiento, control de plagas e incendios, así mismo podrá encargarse de impartir actividades de educación ambiental, ecoturismo y turismo de aventura. Incluir a las nuevas generaciones dentro del desarrollo de un cuerpo de guardabosques especializado y establecer modelos sostenibles para el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales puede generar un nuevo paradigma de conservación y aprovechamiento sustentable de los servicios ecosistémicos de los bosques de la Ciudad de México, fortaleciendo la identidad y unidad de las comunidades.



...> Se propone una estrategia central de manejo y los enfoques específicos para cada uno de los seis subprogramas de manejo que establece la CONANP, según los requerimientos específicos el área.

[GRÁFICO 125]

...> La estrategia central busca conformar un cuerpo de guardabosques integrado por la comunidad y jóvenes de la Delegación Magdalena Contreras encargado de la protección, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

[GRÁFICO 126]

2) Subprogramas de Manejo:

a) Protección de los Recursos Naturales y del Visitantes:
Favorecer la conservación de los bosques y el río de la cuenca mediante el cuerpo guardabosques, estableciendo y promoviendo un conjunto de políticas y medidas para detener el deterioro de los ecosistemas, llevando a cabo tareas de protección contra la tala ilegal y la contaminación del río, así como la prevención, control y combate de incendios, plagas y contingencias ambientales.

De igual manera deben realizarse tareas para el control de acceso de los visitantes, vigilancia y denuncia de ilícitos, auxilio en caso de actos de delincuencia, así como brindar atención médica en caso de emergencias o accidentes.

...> Políticas y estrategias de protección del hábitat hidroforestal contra sus diversas amenazas, así como controlar el acceso y velar por la seguridad de los visitantes.

b) Restauración hídrica y Forestal:
Las diferentes actividades poco planeadas o no aptas para la cuenca del río Magdalena han degradado las condiciones ecológicas de zonas específicas del área, alterando principalmente la calidad del agua de la parte baja de la cuenca y la integridad forestal dentro de los tres tipos de bosque. Por ésta razón el subprograma de recuperación se centra en recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas de la cuenca.

Las tareas de restauración hídrica y forestal se llevarán a cabo por el cuerpo de guardabosques establecido dentro de sus planes de manejo forestal que podrán ser apoyados por talleres públicos de reforestación y saneamiento del río.

...> Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales.

c) Manejo Forestal y Actividades Productivas Sostenibles:
Como consecuencia de la falta de apoyo para el desarrollo de la comunidad, se han establecido alternativas económicas poco aptas para el área natural como la ganadería y el pastoreo, o bien, fuera de la misma, buscando empleo en la ciudad, sin embargo, el potencial de la cuenca para el desarrollo de actividades productivas sostenibles es muy grande. El proyecto propone establecer políticas, estrategias y programas para las siguientes actividades productivas alternativas para el desarrollo de la comunidad.

...> Aprovechar el potencial productivo del área a través del mejoramiento de actividades sostenibles en beneficio de la comunidad y los comerciantes.

[GRÁFICO 129]

[IMAGEN 283]

Manejo Forestal
Junto con el cuerpo guardabosques de la comunidad, la CONANP y la academia, se propone como objetivo a mediano plazo desarrollar planes de silvicultura para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales, además de los planes para el manejo exclusivo para acciones de protección, conservación y regeneración.

Existen esquemas de certificación como el SCEFORMEX impulsado por la CONAFOR la cual integra los tres instrumentos de certificación existentes en el país; Auditoria Técnica Preventiva, NMX-AA-143-SC-FI-2015 y Certificación Internacional FSC, éste tipo de esquemas podrían desarrollar un aprovechamiento forestal como una alternativa productiva para la comunidad.

[IMAGEN 284]

Piscicultura, Agricultura y Comercio Sostenibles.
Actualmente en la CRM se desarrollan diversas actividades productivas que no mantienen relación con la aptitud forestal del área, c onvirtiéndose muchas veces en una fuerte amenaza ecológica.

A pesar de esto, existe un gran potencial para el desarrollo de algunas de estas actividades de manera sostenible, sobre todo la piscicultura, la agricultura y el comercio, que de realizarse mediante proyectos planeados y con la infraestructura adecuada, mejorarían el beneficio la percepción económica de la comunidad, regulándose mediante varias condiciones establecidas en diferentes leyes, como por ejemplo lo establecido en el artículo 64 BIS 1 y 98 de la LGEEPA.

[IMAGEN 285]

Ecoturismo y turismo de aventura
El eje de ecoturismo y turismo de aventura propone la reinterpretación de las actividades turísticas de modo que no solo sean actividades de bajo impacto ambiental, sino que induzcan a la conciencia ambiental y al involucramiento activo de los visitantes dentro de la conservación del área.

La estrategia se complementa por medio de senderos interpretativos y excursiones impartidas por miembros del Cuerpo Guardabosques de la comunidad, capacitados como guías ecoturistas y de aventura, quienes podrán recibir retribuciones económicas por su labor.

d) Conocimiento, Investigación y Monitoreo:
El gran valor que tiene la cuenca del Río Magdalena por su biodiversidad, por los servicios ecosistémicos que brinda y por la integridad de los bosques templados de la Ciudad de México como articulador primordial de éste corredor biológico, demanda que las actividades para la protección, manejo, restauración y conservación de sus recursos naturales sea llevada a cabo bajo las premisas de la sostenibilidad, sin poner en riesgo su integridad a futuro. Por esto es fundamental promover la investigación y el monitoreo que genere un marco de conocimiento sobre los recursos naturales de la cuenca, sus procesos, interrelaciones, potenciales y deficiencias, a través de un sólido programa de investigación científica consolidado conjuntamente con la CONANP, la academia y la comunidad.

e) Cultura para la Conservación:
Uno de los objetivos principales del proyecto consiste en brindar una cultura para la conservación dirigida a la población urbana, la cual cada vez pierde más su relación con su entorno natural. Este objetivo se logrará impartiendo una oferta de educación ambiental para todos los visitantes del área con el fin de fortalecer su conciencia sobre la importancia de la conservación y respeto hacia la naturaleza. Ésta oferta será ofrecida a través de talleres y exposiciones tanto permanentes como temporales, relacionados con el valor del río Magdalena, los bosques templados y otros ecosistemas relevantes del país, así como jornadas de reforestación y saneamiento del río. Las actividades se impartirán por miembros capacitados del cuerpo guardabosques de la comunidad Magdalena Atlitic, quienes deben percibir retribuciones económicas por su labor.

f) Gestión Integral:
Para lograr los objetivos de operación y manejo de cualquier ANP, es necesario contar con una adecuada organización en cada uno de los niveles de la estructura administrativa y operativa del área, involucrando a los diferentes sectores que inciden en los procesos y actividades que se desarrollan en el logro de los objetivos del área. Éstos sectores (guardabosques, productores, comerciantes, etc) asumirán compromisos y obtendrán beneficios en la implementación de la política ambiental, bajo un esquema de organización y participación igualitaria. El proyecto propone una gestión articulada entre la comunidad Magdalena Atlitic, la CONANP y la academia, con el objetivo de establecer un enfoque holístico que permita el desarrollo del área garantizando beneficios tanto sociales como ambientales a futuro.

[GRÁFICO 130]

MARCO DE CONOCIMIENTO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
(TÉCNICA, CIENCIA Y CONOCIMIENTO POPULAR)

Es fundamental promover la investigación y el monitoreo que genere un marco de conocimiento sobre los recursos naturales de la cuenca, sus procesos, interrelaciones, potenciales y deficiencias.

[GRÁFICO 131]

ECOTURISMO, TURISMO DE AVENTURA, TURISMO GASTRONÓMICO Y JORNADAS PARTICIPATIVAS

Brindar una cultura para la conservación a través del ecoturismo y jornadas de participación, dirigida a la población urbana, la cual cada vez pierde más su relación con su entorno natural.

[GRÁFICO 132]

COMUNIDAD, ORGANISMOS PÚBLICOS, ORGANISMOS PRIVADOS, ACADEMIA

El proyecto propone una gestión articulada entre la comunidad Magdalena Atlitic, la CONANP, ONG's y la academia, bajo un enfoque holístico y un esquema de organización y participación igualitaria.

Zacazon
82
El Charco
90
110
80
70
TERCER
DINAMO
119
Coconetla
Las Paloma
Sasacaspa
112
101
San Miguel
Cruz de Cólica
56
CUARTO
DINAMO
47
Tarumba
67
La Palma
El Aguajito
Piedra del Agua
55
115
Nezehuiloya
86
46
62
45

VII. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN

Como parte esencial de la planeación física de cualquier ANP, el proyecto realiza una zonificación de la CRM a partir de las subzonas correspondientes a la categoría Área de Protección de Recursos Naturales. Esta definición tiene la finalidad de establecer el nivel de protección y las actividades permisibles dentro de cada área, encaminando así las actividades primordiales de manejo que deberán desarrollarse.

SUBCAPÍTULOS
VII.A. Descripción
VII.B. Criterios
VII.C. Propuesta

La necesidad de realizar la subzonificación de un ANP se establece en el artículo 47BIS de la Ley General de Equilibro Ecológico y Protección del ambiente (LGEEPA) y se realizó a partir de los polígonos que conforman las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) determinados por la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (PAOT). De cada UGA, se identificaron una serie de criterios relacionados a sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, así como las líneas de acción pertinentes según su ubicación dentro del diagnóstico sectorial para así definir qué tipo de subzona le es pertinente.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

VII.A. Descripción

De acuerdo al artículo 47BIS de la LGEEPA, para el ordenamiento territorial de las ANP´s "se realizará una subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico". La zonificación es el instrumento base que permite delimitar el terreno de acuerdo a su aptitud natural, uso de suelo y su estado de conservación para establecer las acciones de manejo y proyectos productivos que se requieren para su protección, conservación y restauración. Así mismo, es base para la determinación de la densidad, intensidad, limitaciones y condicionantes de las actividades permisibles dentro del área protegida.[88]

...> La zonificación fundamentada en el artículo 49 de la LGEEPA permite delimitar el terreno de un ANP de acuerdo a sus características bióticas, físicas y socioeconómicas para determinar las acciones de manejo pertinentes y las actividades permisibles para cada subzona.[88]

Las diferentes zonas y subzonas permitidas para la categoría "Área de Protección de Recursos Naturales" se describen en la siguiente tabla:

ZONA	SUBZONA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES PERMISIBLES
NÚCLEO Preservación de los ecosistemas y su funcionalidad a mediano y largo plazo.	**PROTECCIÓN**	Superficies dentro del área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles, o hábitats críticos, y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo.	Monitoreo del ambiente, Investigación científica.
	USO RESTRINGIDO	Superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran.	Monitoreo del ambiente, Investigación científica, Educación ambiental, Turismo de bajo impacto ambiental, Construcción de instalaciones de apoyo para la investigación y el monitoreo.
	PRESERVACIÓN	Superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico, para lograr su adecuada preservación.	Monitoreo del ambiente, Investigación científica, Educación ambiental, Turismo de bajo impacto ambiental, Actividades productivas de bajo impacto ambiental.
	USO TRADICIONAL	Superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida.	Investigación científica, Educación ambiental, Turismo de bajo impacto ambiental., Construcción de instalaciones de apoyo, utilizando. ecotécnias y materiales tradicionales de construcción propios de la región, Aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad.
AMORTIGUAMIENTO Orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo	**APROVECHAMIENTO SUSTENABLE DE LOS RECURSOS NATURALES**	Superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas, se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.	Investigación científica, Educación ambiental, Turismo de bajo impacto ambiental, Aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables en beneficio de los pobladores locales.
	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ECOSISTEMAS	Aquellas superficies con usos agrícolas, pesqueros y pecuarios actuales.	Actividades agrícolas, pesqueras y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios, o zonas que cuenten con aptitud para este fin, Agroforestería y silvopastoriles, siempre y cuando sean compatibles con las acciones de conservación del área.
	APROVECHAMIENTO ESPECIAL	Generalmente de extensión reducida, con presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social, y que deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que conformen.	Obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales, que generen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave.
	USO PÚBLICO	Superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas.	Monitoreo del ambiente, Investigación científica, Educación ambiental, Turismo de bajo impacto ambiental, Construcción de instalaciones de apoyo para la investigación, el monitoreo, la educación ambiental y el turismo.
	ASENTAMIENTOS HUMANOS	Superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida	Asentamintos humanos.
	RECUPERACIÓN	Superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación, por lo que no deberán continuar las actividades que llevaron a dicha alteración.	Programas de recuperación y rehabilitación.

[88] [GRÁFICO 133]

VII.B. Criterios

...> Para la determinación de la propuesta de zonificación se tomaron en cuenta los polígonos de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS)[91] que conforman la CRM, identificando las características de cada una siguiendo los siguientes criterios:

1. Aptitud natural
En cada zona se analizó su capacidad productiva más viable, esto quiere decir que sus beneficios sean redituables hasta el límite en el cual puede producirse deterioro para el ecosistema. Las aptitudes más fuertes de la cuenca son la forestal, la infiltración de agua pluvial hacia el subsuelo y el ecoturismo.

2. Cobertura forestal
El área cuenta con una alta densidad forestal dentro de sus tres tipos de bosque, siendo los bosques de oyamel en la parte media de la cuenca en donde se identifican las zonas con mayor densidad. Es indispensable proteger y conservar éstas zonas, pues son primordiales para la absorción de carbono y regeneración del aire de la ciudad.

3. Aportación de agua
El agua del río Magdalena proviene de sus afluentes secundarios, así como de numerosos manantiales y aguas subterráneas que lo alimentan a lo largo y ancho de su cuenca. Es así que, tanto para la salud del río, como para la infiltración de agua hacia el subsuelo, es fundamental considerar las zonas que son clave para el aporte de agua del río para su conservación. El mayor aporte del recurso se da en la cuenca media con 10,091,520 m3, le sigue la cuenca alta con 8,199,360 m3 y la baja con 1,020,182 m3.

4. Deterioro ambiental
Los diferentes impactos antrópicos y naturales que se presentan en la cuenca, tales como la tala clandestina, la ganadería, los incendios y las plagas, han generado un deterioro de la cobertura y salud del bosque, así como en la salud e integridad del río. Por esta razón es necesario identificar las zonas que presenten grave deterioro ambiental para establecer medidas que garanticen su restauración.

5. Actividades económicas
Actualmente, dentro del área se desarrollan actividades agropecuarias, piscícolas, turísticas y comerciales sin planeación, las cuales la mayoría de las veces han sido un factor y amenaza para el deterioro ambiental, sin embargo, mediante la zonificación existe la oportunidad de reorganizar algunas de estas actividades, ya que tienen un gran potencial para el desarrollo y el beneficio económico si se desarrollan de acuerdo a las aptitudes del suelo y de manera sustentable.

6. Asentamientos humanos
La presencia de asentamientos humanos irregulares es unos de los principales problemas que impactan a la cuenca del Río Magdalena por lo que es necesario considerar su ubicación para delimitarlos establecer estrategias que impidan su expansión.

7. Uso de suelo
Se toman en cuenta los usos de suelo determinados dentro del PGOEDF y las UGA´s debido a que determinan usos permitidos, condicionados y prohibidos según criterios de análisis de aptitud natural.

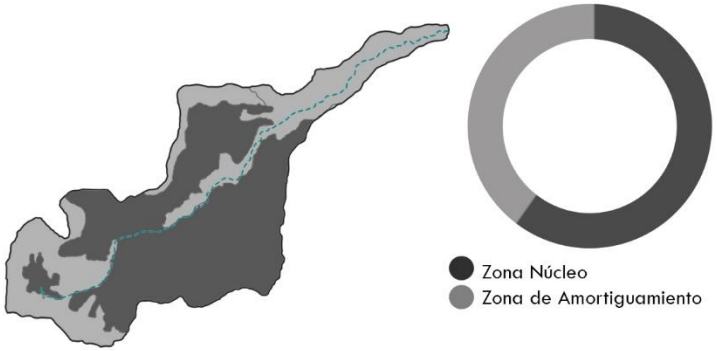
[GRÁFICO 134]

VII.C. Propuesta

El esquema de zonificación propuesto para la CRM contempla la protección de la cuenca media como zona núcleo, con el 60% del polígono total, en donde la subzonificación de Uso Restringido busca priorizar la conservación y el manejo de los bosques de oyamel, cuya área representa la de mayor escurrimiento de agua anual de toda la cuenca. Por otro lado, la zona de amortiguamiento se divide en subzonas de uso público en las áreas de mayor visitación actual, uso tradicional y aprovechamiento sustentable en aquellas áreas donde actualmente se realizan actividades productivas con gran potencial, así como dos subzonas de recuperación en donde los bosques han sufrido serios impactos y deterioro de su hábitat, los cuales pueden adjuntarse al área núcleo en el futuro. Es importante mencionar que las áreas urbanas que se encuentran dentro del polígono fueron catalogadas dentro de la subzona de Asentamientos Humanos.

...> El esquema de zonificación se divide en una zona núcleo primordial para la conservación, zonas de recuperación que podrían anexarse al área núcleo en el futuro, así como zonas de amortiguamiento para el control de las actividades antrópicas que se desarrollan en la cuenca.

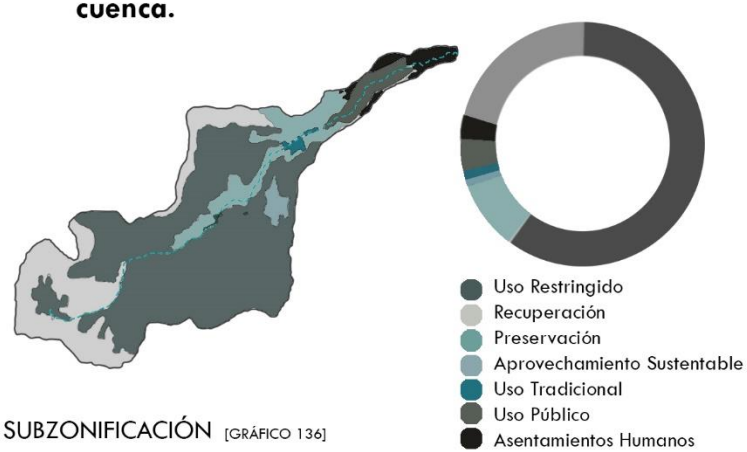
...> La propuesta de zonificación establece como zona núcleo el 60% de la CRM mediante dos polígonos de Uso Restringido que protegen los bosques de oyamel de la cuenca media y el nacimiento del río en Cieneguillas.



ZONIFICACIÓN GENERAL [GRÁFICO 135]

ZONA	SUPERFICIE (ha)	%
NÚCLEO	1,811.61	60.10
AMORTIGUAMIENT	1,202.70	39.90
TOTAL	3,014.31	100

...> La estrategia de las zonas de amortiguamiento busca aprovechar el potencial de las áreas turísticas, comerciales y productivas actuales, al mismo tiempo que concentra la influencia antrópica de mayor a menor conforme se eleva la cuenca.



SUBZONIFICACIÓN [GRÁFICO 136]

ZONA	SUBZONA	POLÍGONOS	SUPERFICIE (ha)	%
NÚCLEO	Uso Restringido	2	1,811.61	60.10
	Preservación	1	285.8086	9.48
	A.S.R.N.	1	43.7993	1.45
AMORTIGUAMIENTO	Uso Tradicional	1	22	0.73
	Uso Público	3	113.6	3.77
	Asentamientos humanos	1	97.7103	3.24
	Recuperación	2	639.7817	21.22
		TOTAL	3,014.31	100.00

PROPUESTA DE SUBZONIFICACIÓN

Área de Protección de Recursos Naturales "Cuenca del Río Magdalena"

- Zona Núcleo 60%
- Zona de Amortiguamiento

SUBZONIFICACIÓN:

- Uso Restringido
- Recuperación
- Preservación
- Aprovechamiento Sustentable
- Uso Tradicional
- Uso Público
- Asentamientos Humanos

[GRÁFICO 137]

ZONA	SUBZONA	'OLÍGONO	UPERFICIE (hc	%	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (PGOEDF)	UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
NÚCLEO	Uso Restringido	2	1,811.61	60.10	Forestal de Conservación - Forestal de Conservación Especial	80,119, 101, 67, 86, 56, 55, 62, 47, 115: Protección
	Preservación	1	285.8086	9.48	Forestal de Conservación Especial	77: Conservación
	A.S.R.N.	1	43.7993	1.45	Forestal de Conservación Especial	112: Aprovechamiento Sustentable
	Uso Tradicional	1	22	0.73	Forestal de Conservación Especial	77: Conservación
AMORTIGUAMIENTO	Uso Público	3	113.6	3.77	Forestal de Conservación Especial	77: Conservación 101: Protección
	Asentamientos humanos	1	97.7103	3.24	Agroforestal - Forestal de Conservación Especial	154: Asentamientos Humanos Irregulares 110, 77: Conservación 139: Protección
	Recuperación	2	639.7817	21.22	Forestal de Conservación	70,82,90: Protección 45: Conservación
		TOTAL	3,014.31	100.00		

[91] [93] [GRÁFICO 138]

ACTIVIDAD	SUBZONAS						
	USO RESTRINGIDO	PRESERVACIÓN	USO TRADICIONAL	A.S.R.N.	USO PÚBLICO	RECUPERACIÓN	A.H.
Conservación.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Investigación científica no invasiva y monitoreo del ambiente.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Colecta científica de recursos biológicos forestales.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Construcción de infraestructura para las acciones de investigación científica y monitoreo ambiental y operación del área natural protegida.	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Condicionado
Restauración de ecosistemas e inducción de la regeneración natural.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Reproducción controlada de la vida silvestre.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) con fines de conservación.	Prohibido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Condicionado	Condicionado
Manejo forestal, exclusivamente acciones y procedimientos que tienen por objeto la protección, la conservación, la restauración y servicios ambientales de un ecosistema forestal.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Reforestación.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Prevención y combate de incendios.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Sanidad forestal.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Apertura de brechas de saca.	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Aprovechamiento forestal comercial maderable y no maderable.	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Aprovechamiento tradicional de recursos naturales.	Prohibido	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Prohibido
Aprovechamiento de vida silvestre con fines comerciales.	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Rellenar, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros.	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Mantenimiento de brechas y caminos, siempre y cuando no se pavimenten ni se modifiquen sus condiciones actuales.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Marcar árboles o pintar letreros en las paredes de las instalaciones y formaciones rocosas.	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido

[88] [GRÁFICO 139]

ACTIVIDAD	SUBZONAS						
	USO RESTRINGIDO	PRESERVACIÓN	USO TRADICIONAL	A.S.R.N.	USO PÚBLICO	RECUPERACIÓN	A.H.
Educación Ambiental.	Condicionado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Condicionado	Permitido
Turismo de bajo impacto ambiental.	Condicionado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Prohibido	Permitido
Campismo.	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Condicionado	Prohibido	Prohibido
Senderos interpretativos.	Condicionado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Prohibido	Condicionado
Encender fogatas.	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Prohibido
Conducir vehículos de tracción mecánica, motorizada y caballos.	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Condicionado	Prohibido
Cacería.	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines culturales y de investigación.	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones u organismos de las especies silvestres.	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Prohibido	Condicionado	Prohibido	Prohibido
Construcción de infraestructura para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental y la educación ambiental.	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Condicionado
Venta de alimentos y artesanías.	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Prohibido	Condicionado	Prohibido	Condicionado
Infraestructura de servicios.	Prohibido	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Condicionado
Infrastructura de radiocomunicaciones (no comercial).	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Prohibido	Condicionado
Apicultura.	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Prohibido
Agricultura.	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Prohibido	Condicionado	Prohibido	Prohibido
Silvicultura.	Prohibido	Prohibido	Condicionado	Condicionado	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Ganadería.	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Asentamientos humanos.	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Minería.	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido

[88] [GRÁFICO 140]

[GRÁFICO 141]

...> La importancia para la integridad del ecosistema de bosques templados requiere de la protección y conservación de éste polígono.

1. Zona Núcleo

a. Uso Restringido de los Bosques de la Cuenca Media:

Éste polígono representa el área núcleo con una superficie de 1,811.6, lo que representa el 60.10% de la CRM. Se encuentra conformada por UGAs destinadas principalmente a la protección de la parte media de la cuenca, zona que brinda mayor aportación de agua al río Magdalena y presenta la mejor cobertura forestal representativa de la cuenca, principalmente integrada por bosques de oyamel y pino.

La importancia para la integridad del ecosistema de la cuenca y el mantenimiento de sus servicios ecosistémicos, requieren de la protección y conservación de éste polígono, por lo que las actividades prioritarias destinadas para ésta área se limitan a las tareas de investigación, monitoreo, vigilancia y manejo forestal exclusivamente para acciones y procedimientos que tienen por objeto su conservación, restauración y protección contra la tala, incendios y plagas. Las actividades destinadas para la educación ambiental, ecoturismo y turismo de aventura podrán realizarse siempre y cuando se realicen controladamente y mediante modelos de bajo impacto, conciencia y respeto ambiental.

[88] [91] [93] [GRÁFICO 142]

ZONA	SUBZONA	POLÍGONOS	SUPERFICIE (ha)	%	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (PGOEDF)	UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
NÚCLEO	Uso Restringido	2	1,811.61	60.10	Forestal de Conservación - Forestal de Conservación Especial	80,119, 101, 67, 86, 56, 55, 62, 47, 115: Protección

ACTIVIDADES PERMITIDAS	
Monitoreo del ambiente. Investigación científica. Educación ambiental. Turismo de bajo impacto ambiental. Construcción de instalaciones de apoyo para la investigación y el monitoreo.	Forestal maderable (de saneamiento) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos ybarrancas) Ecoturismo(Senderismo, sin infraestructura).

Criterios

Aptitud forestal, de infiltración de agua, captura de carbono y ecoturismo.

Área de mayor densidad forestal, principalmente por bosque de Oyamel.

Área de mayor escurrimiento de agua pluvial al año. 10,091,520 m3,

Área prioritaria para la conservación.

PROTECCIÓN de los bosques y el río de la cuenca media.

MANEJO FORESTAL con fines de protección, conservación y regeneración.

ECOTURISMO controlado bajo una cultura para la conservación.

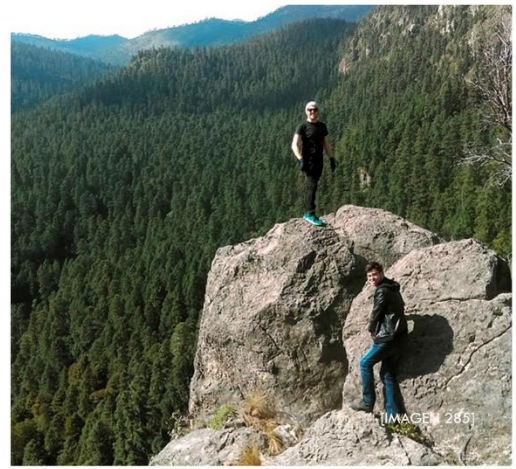
CONOCIMIENTO, investigación y monitoreo.

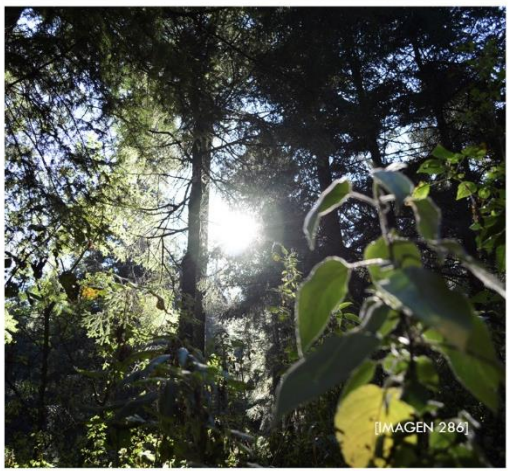
Actividades prioritarias de manejo

[GRÁFICO 143]

[IMAGEN 72]

[IMAGEN 49]


[IMAGEN 285]


[IMAGEN 286]

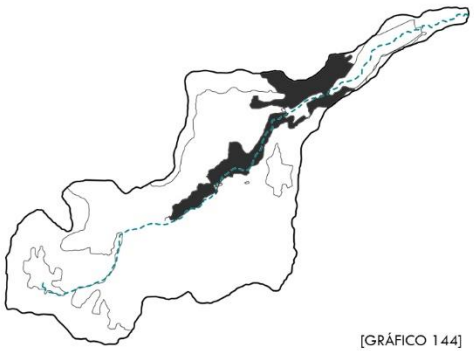
[IMAGEN 37]

[IMAGEN 287]

[IMAGEN 51]

[IMAGEN 288]

[IMAGEN 289]



[GRÁFICO 144]

La subzona busca preservar los bosques mesófilos y de oyamel, así como establecer una estrategia ecoturista.

2. Zona de Amortiguamiento

a. Preservación de los Bosques de Ribera:

La zubzona de preservación dentro de la zona de amortiguamiento del área se encuentra conformada por dos la mayor parte de la UGA 77 con una superficie de 285.80 hectáreas, lo que conforma el 9.48% del polígono de la cuenca. La zona alberga bosques de oyamel y mesófilos de montaña sobre la ribera del río, los cuales se encuentran mayormente en buen estado de conservación, pero son constantemente amenazados por impactos antrópicos como el turismo no planeado y el cambio de uso de suelo.

Además de la investigación y el monitoreo del área, las actividades dentro de la subzona de preservación deben destinarse hacia un manejo específico forestal para proteger y restaurar zonas perturbadas por factores antrópicos con el fin de mejorar el hábitat y el paisaje, así como guiar las actividades económicas que se realizan en el área hacia mejores prácticas como el aprovechamiento sustentable de los recursos, la educación ambiental, el ecoturismo y el turismo de aventura, bajo un enfoque de bajo impacto, conciencia y respeto ambiental.

[88] [91] [93] [GRÁFICO 145]

ZONA	SUBZONA	POLÍGONOS	SUPERFICIE (ha)	%	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (PGOEDF)	UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
AMORTIGUAMIENTO	Preservación	1	285.8086	9.48	Forestal de Conservación Especial	77: Conservación
ACTIVIDADES PERMITIDAS						
Monitoreo del ambiente. Investigación científica. Educación ambiental. Turismo de bajo impacto ambiental. Actividades productivas de bajo impacto ambiental.					Ecoturismo. UMA. Investigación. Forestal maderable(de saneamiento) Forestal no maderable(con permiso de colecta otorgado por las comunidades) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, obras hidráulicas de infiltración)	

Criterios

- **Área de mayor atracción de turistas con potencial ecoturístico.**
- **Bosques de Oyamel y bosque mesófilo de montaña.**
- **Área de mayor escurrimiento con afectaciones en el hábitat acuático.**
- **Presencia de núcleos turísticos comerciales y actividades productivas.**

Actividades prioritarias de manejo

- **PROTECCIÓN** de los bosques y el río de la cuenca media. Control y protección de visitantes.
- **MANEJO FORESTAL** con fines de protección, conservación y regeneración.
- **ECOTURISMO** y turismo de aventura bajo un mayor control y una cultura para la conervación.
- **RESTAURACIÓN** hídrica forestal de zonas impactadas por factores antrópicos.

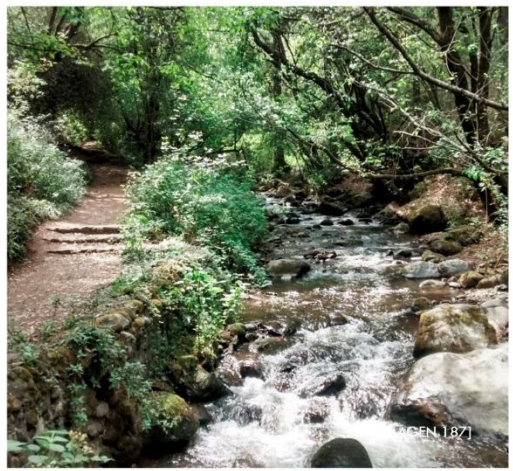
[GRÁFICO 146]

[IMAGEN 290]

[IMAGEN 291]

[IMAGEN 292]

[IMAGEN 92]

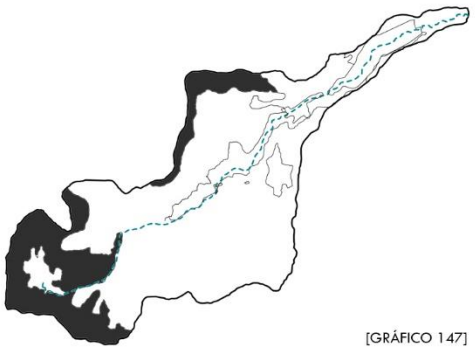

[IMAGEN 187]

[IMAGEN 293]

[IMAGEN 294]

[IMAGEN 46]

[IMAGEN 295]



[GRÁFICO 147]

b. Recuperación de los Bosques de la Cuenca Alta:

La subzona de recuperación se conforma por dos polígonos de los límites de la CRM que suman 639.78 hectáreas. En estas zonas, la deforestación y la erosión del suelo se presentan de manera crítica principalmente por efecto de la tala clandestina, el pastoreo y la ganadería, lo que pone en riesgo la integridad del bosque y amenaza con expandirse.

Las actividades para la subzona deberán limitarse a la investigación, monitoreo y proyectos específicos de manejo para la restauración de las superficies mediante la reforestación con especies propias de cada tipo de bosque y un manejo forestal de protección contra la tala, incendios y plagas, asegurando la conservación a largo plazo de la integridad natural de estas áreas. Una vez que las áreas hayan sido rehabilitadas, pueden irse integrando poco a poco al área núcleo de la propuesta de zonificación como subzonas de uso restringido.

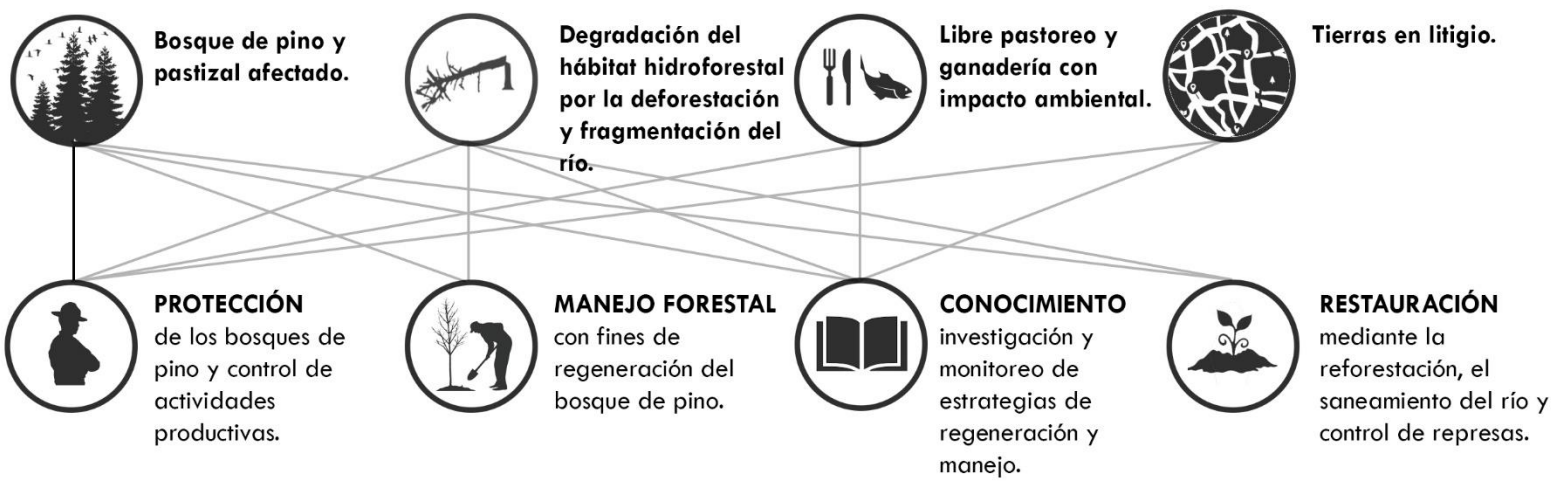
...> El área busca la restauración de las zonas afectadas de la cuenca alta por la tala ilegal, ganadería y pastoreo para su futura reintroducción como áreas núcleo de uso restringido.

[88] [91] [93] [GRÁFICO 148]

ZONA	SUBZONA	POLÍGONOS	SUPERFICIE (ha)	%	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (PGOEDF)	UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
AMORTIGUAMIENTO	Recuperación	1. Límite Desierto de los Leones	142.1311	4.715217561	Forestal de Conservación	70,82,90: Protección
		2. Cuenca Alta	497.6506	16.50962279	Forestal de Conservación	45: Conservación
			639.7817	21.22		

ACTIVIDADES PERMITIDAS	
Programas de recuperación y rehabilitación.	Ecoturismo (Senderismo sin infraestructura. UMA. Investigación. Forestal maderable(de saneamiento) Forestal no maderable(con permiso de colecta otorgado por las comunidades) Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, obras hidráulicas de infiltración)

Criterios



Actividades prioritarias de manejo

[GRÁFICO 149]

[IMAGEN 296]

[IMAGEN 297]

[IMAGEN 298]

[IMAGEN 299]

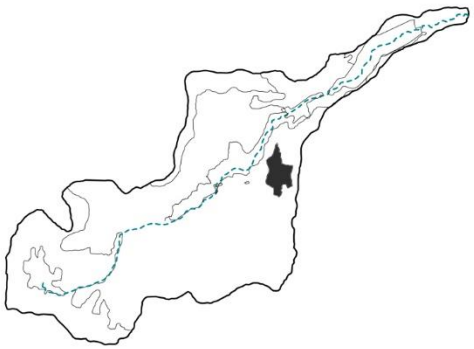
[IMAGEN 300]

[IMAGEN 301]

[IMAGEN 302]

[IMAGEN 303]

[IMAGEN 304]



[GRÁFICO 150]

c. Aprovechamiento Forestal Sustentable:

El área se integra por la UGA 115 destinada al aprovechamiento sustentableubicada en la zona conocida como "Llanos de Acopilco" con una superficie de 43.79 hectáreas. El área cuenta con un por bosque de oyamel y cedro que actualmente se encuentran aprovechados por un vivero gestionado por la Delegación Magdalena Contreras.

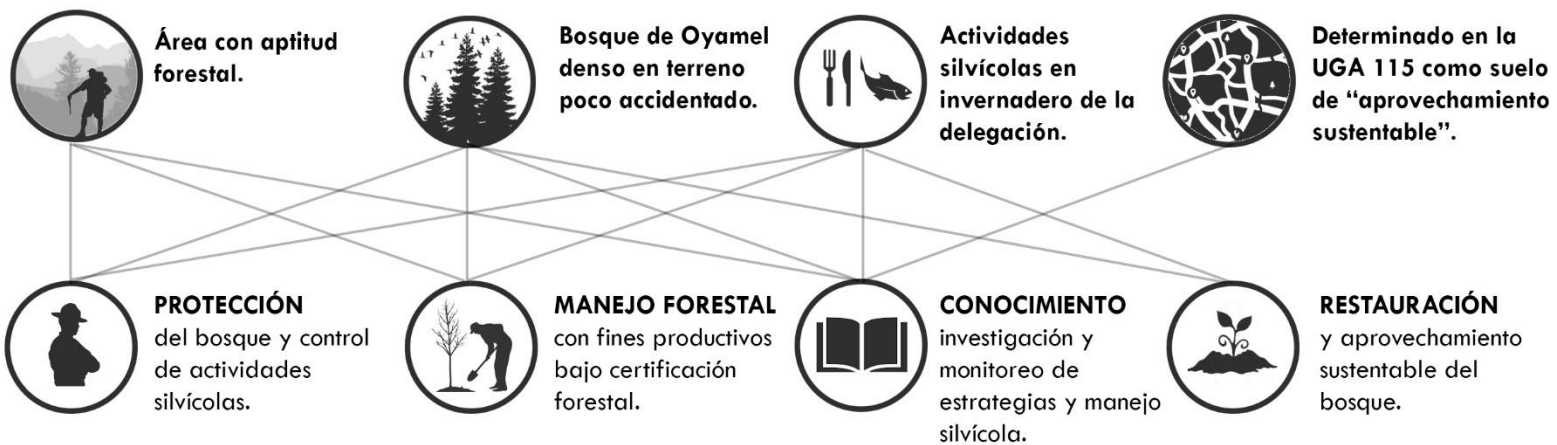
Las características orográficas poco accidentadas (pendientes menores al 40%) a comparación del demás territorio de la cuenca han permitido el potencial de aprovechar el recurso maderable de la zona, cuyas actividades podrían mejorar su desarrollo sostenible mediante prácticas silvícolas adecuadas que establezcan un manejo y aprovechamiento forestal planeado y regenerativo. Las actividades ecoturísticas y de educación ambiental podrán realizarse en ésta zona implementando talleres de silvicultura, así como la investigación, monitoreo y vigilancia.

...> El polígono busca aprovechar las actividades e infraestructura silvícola actuales de la UGA 115 destinada al aprovechamiento sustentable desarrollar un manejo forestal certificado.

[88] [91] [93] [GRÁFICO 151]

ZONA	SUBZONA	POLÍGONOS	SUPERFICIE (ha)	%	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (PGOEDF)	UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
AMORTIGUAMIENTO	A.S.R.N.	1	43.7993	1.45	Forestal de Conservación Especial	112: Aprovechamiento Sustentable
ACTIVIDADES PERMITIDAS						
Investigación científica, Educación ambiental, Turismo de bajo impacto ambiental, Aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables en beneficio de los pobladores locales.					Investigación, Ecoturismo, UMA, Agroturismo, Agricultura (bajo una estrategia de reconversión productiva) Ganadería (bajo una estrategia de reconversión productiva) Infraestructura (obras deprotección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, infraestructura agrícola, obras hidráulicas de infiltración) Forestal maderable (desaneamiento), Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas), Ecoturismo (Senderismo, sin infraestructura).	

Criterios



Actividades prioritarias de manejo

[GRÁFICO 152]

[IMAGEN 305]

[IMAGEN 306]

[IMAGEN 264]

[IMAGEN 263]

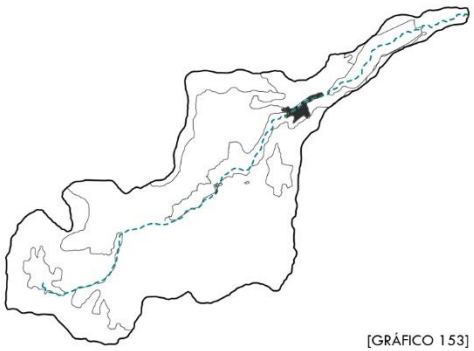
[IMAGEN 262]

[IMAGEN 307]

[IMAGEN 308]

[IMAGEN 309]

[IMAGEN 310]



[GRÁFICO 153]

d. Uso Tradicional:

Esta subzona conformada por un polígono de 22 hectáreas contiene las actividades productivas que se llevan a cabo dentro de las inmediaciones del segundo y tercer dinamo. Por ser el área con mayor densidad comercial, piscícola y agrícola de toda la CRM, la estrategia de zonificación plantea la subzona de uso tradicional para el área como estrategia de preservación de los usos y costumbres actuales a través de un nuevo enfoque de conservación, rehabilitación y uso sustentable de los recursos naturales.

El objetivo principal del área deberá ser establecer una estrategia que fortalezca las actividades productivas de manera sostenible para el desarrollo de un comercio y turismo gastronómico local, en un entorno natural regenerado de sus impactos actuales y con infraestructura adecuada para su desarrollo.

...> El área busca preservar las actividades productivas, comerciales y turísticas actuales bajo un nuevo enfoque que promueva actividades productivas sostenibles y un turismo gastronómico local en un entorno regenerado.

[88] [91] [93] [GRÁFICO 154]

ZONA	SUBZONA	POLÍGONOS	SUPERFICIE (ha)	%	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (PGOEDF)	UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
AMORTIGUAMIENTO	Uso Tradicional	1	22	0.73	Forestal de Conservación Especial	77: Conservación

ACTIVIDADES PERMITIDAS

Investigación científica, Educación ambiental, Turismo de bajo impacto ambiental., Construcción de instalaciones de apoyo, utilizando. ecotécnias y materiales tradicionales de construcción propios de la región, Aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad.

- **Usos Permitidos:** Investigación, Ecoturismo, UMA, Agroturismo.
- **Usos Condicionados:** Agricultura (bajo una estrategia de reconversión productiva) Ganadería (bajo una estrategia de reconversión productiva) Infraestructura (obras deprotección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, infraestructura agrícola, obras hidráulicas de infiltración) Forestal maderable (desaneamiento), Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas), Ecoturismo (Senderismo, sin infraestructura).
- **Usos No Permitidos:** Agroforestería, Industria, Equipamiento, Minería, Turismo convencional, Ganadería, Asentamientos Humanos Irregulares

Criterios

Área con caracterizada por su atractivo gastronómico.

Afluente constante durante todo el año, áreas de estar aledañas al cauce.

Fragmentación y degradación del río por diversos contaminantes.

Gran actividad piscícola, agrícola intensiva y comercial.

PROTECCIÓN del hábitat hidroforestal. Control y protección de visitantes.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SOSTENIBLES piscicultura, agricultura y comercio sostenibles.

ECOTURISMO enfocado hacia una oferta gastronómica local y actividades productivas sostenibles.

RESTAURACIÓN del hábitat hidrológico.

Actividades prioritarias de manejo

[GRÁFICO 155]

[IMAGEN 227]

[IMAGEN 240]

[IMAGEN 311]

[IMAGEN 312]

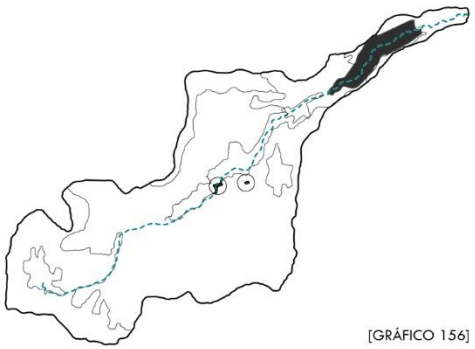
[IMAGEN 230]

[IMAGEN 236]

[IMAGEN 233]

[IMAGEN 313]

[IMAGEN 314]



[GRÁFICO 156]

...>Oferta ecoturística, regeneración natural y patrimonial.

e. Uso Público para el Ecoturismo

Dentro de esta subzona se integran tres polígonos de gran visitación actual, La Cañada, Paraje La Bodega y Cuarto Dinamo, que en conjunto suman un área de 113.6 hectáreas. El parque La Cañada presenta el mayor grado de deterioro debido principalmente al comercio y al turismo no planeado, mientras que las últimas dos, aunque perciben menos impacto, existe la amenaza de expansión e impactos de estas actividades en un futuro si no son controlados a tiempo.

El objetivo principal de los polígonos de uso público deberá encaminarse hacia el desarrollo de una oferta ecoturística para los visitantes de la ciudad, mediante la oferta de talleres, exposiciones, excursiones, cursos y campamentos que promuevan una conciencia conservacionista. La dotación de infraestructura y servicios tanto turísticos como comerciales necesarios deberán ser congruentes con los propósitos de protección y manejo del área, así mismo, se deberán desarrollar proyectos para la regeneración natural y restauración de patrimonio de los polígonos.

[88] [91] [93] [GRÁFICO 157]

ZONA	SUBZONA	POLÍGONOS	SUPERFICIE (ha)	%	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (PGOEDF)	UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
AMORTIGUAMIENTO	Uso Público	1. La Cañada	111.8	3.7090	Forestal de Conservación Especial	77: Conservación
		2. Paraje La Bodega	0.38	0.0126	Forestal de Conservación Especial	101: Protección
		3. Cuarto Dinamo	1.42	0.04711	Forestal de Conservación Especial	77: Conservación
			113.6	3.77		

ACTIVIDADES PERMITIDAS

Monitoreo del ambiente, Investigación científica, Educación ambiental, Turismo de bajo impacto ambiental, Construcción de instalaciones de apoyo para la investigación, el monitoreo, la educación ambiental y el turismo.

- **Usos Permitidos:** Investigación, Ecoturismo, UMA, Agroturismo.
- **Usos Condicionados:** Agricultura (bajo una estrategia de reconversión productiva) Ganadería (bajo una estrategia de reconversión productiva) Infraestructura (obras deprotección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas, obras de vigilancia, infraestructura agrícola, obras hidráulicas de infiltración) Forestal maderable (desaneamiento), Infraestructura (obras de protección contra la degradación del suelo, obras de prevención y combate de incendios y obras de conservación y mantenimiento de escurrimientos y barrancas), Ecoturismo (Senderismo, sin infraestructura).
- **Usos No Permitidos:** Agroforestería, Industria, Equipamiento, Minería, Turismo convencional, Ganadería, Asentamientos Humanos Irregulares

[GRÁFICO 158]

[IMAGEN 315]

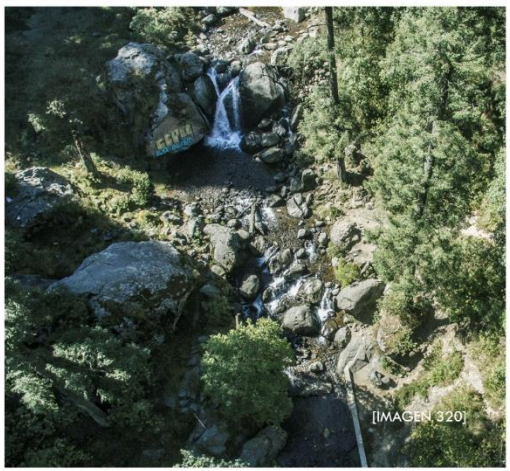
[IMAGEN 316]

[IMAGEN 317]

[IMAGEN 217]

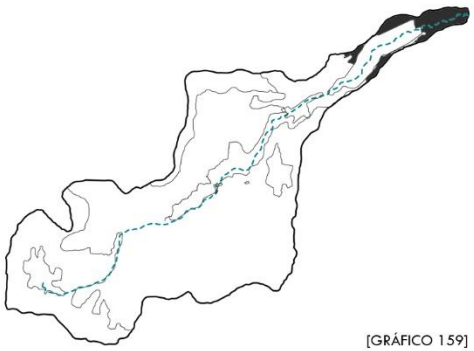
[IMAGEN 318]

[IMAGEN 319]


[IMAGEN 320]

[IMAGEN 321]

[IMAGEN 322]



[GRÁFICO 159]

f. Asentamientos Humanos

La subzona se desplanta sobre la parte nororiente de la cuenca en su límite urbano, en donde los asentamientos irregulares han crecido poco a poco hasta conformar actualmente un área de 97.71 hectáreas, lo que representa el 4.5% del área total del área propuesta.

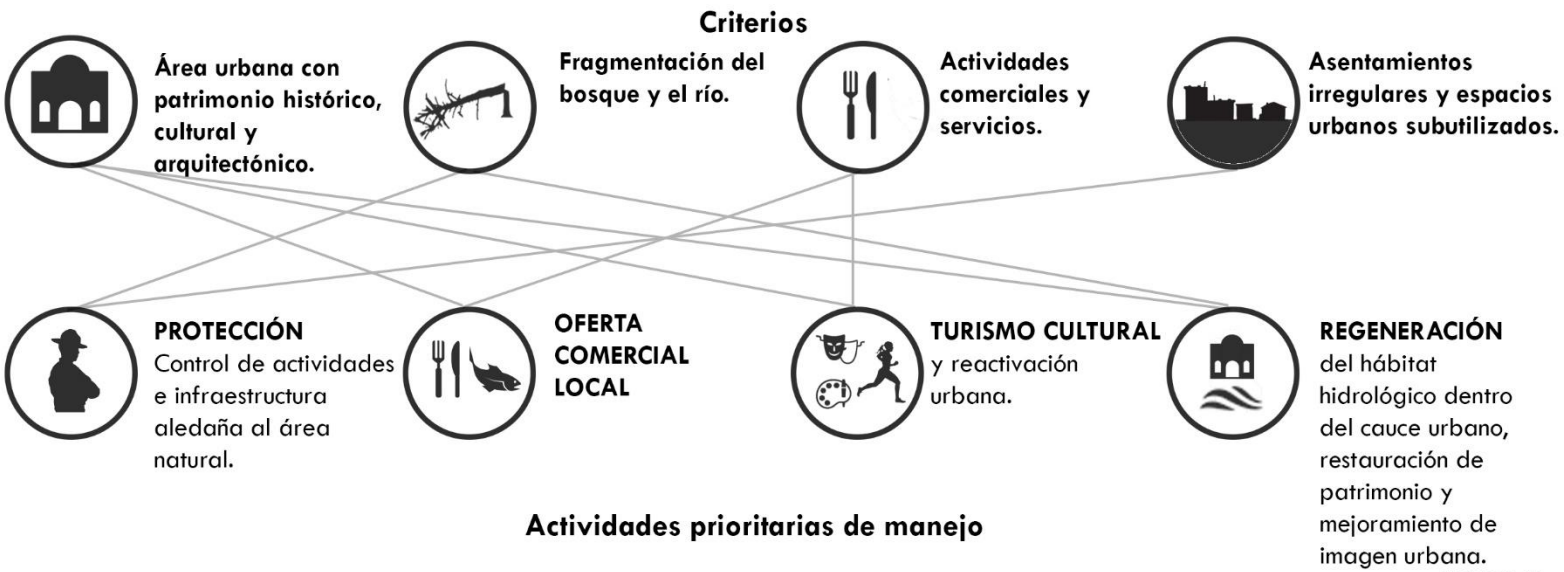
Las estrategias para las áreas aledañas a esta subzona deberán enfocarse en proyectos de regeneración natural del río en su cauce urbano, la recuperación de espacios e infraestructura subutilizada, mejoramiento de la imagen urbana y delimitar la frontera urbana para evitar su continua expansión. Estos lineamientos de planeación buscan promover un turismo cultural, el deporte y una oferta comercial local de reactivación urbana tanto en el aspecto social como en el económico.

...> Dentro del área de asentamientos humanos se busca la reactivación urbana a través de la regeneración natural, la recuperación y mejoramiento de espacios urbanos que faciliten el desarrollo de actividades culturales, deportivas y comerciales locales.

[88] [91] [93] [GRÁFICO 160]

ZONA	SUBZONA	POLÍGONOS	SUPERFICIE (ha)	%	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (PGOEDF)	UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
AMORTIGUAMIENTO	Asentamientos Humanos	1	97.7103	3.24	N.A.	154: Asentamientos Humanos Irregulares 110, 77: Conservación 139: Protección

ACTIVIDADES PERMITIDAS	
Asentamientos humanos.	• Lineamientos: Frenar y de ser posible revertir el desarrollo de los asentamientos irregulares llevar a cabo las actividades agropecuarias bajo un esquema de reconversión y sin crecimiento sobre áreas forestales productivas.



[GRÁFICO 161]

[IMAGEN 323]

[IMAGEN 211]

[IMAGEN 209]

[IMAGEN 324]

[IMAGEN 210]

[IMAGEN 325]

[IMAGEN 88]

[IMAGEN 326]

[IMAGEN 327]

VIII. ANTEPROYECTO: "JARDINES DE AGUA DEL ATLITIC-LA CAÑADA"

...>

Este proyecto específico, desarrollado bajo los parámetros determinados por la propuesta de declaratoria y zonificación de área natural protegida, aterriza la visión arquitectónica, buscando reinterpretar el hábitat del parque como un corredor hidroforestal, a partir de un enfoque regenerativo, teniendo la visión de convertirse en el punto de partida para la regeneración del río Madalena dentro del área urbana de la alcaldía Magdalena Contreras.

Adicionalmente, las características del proyecto permiten readaptar el proyecto "Parque Lineal la Cañada-Foro Cultural" propuesta por el "Programa de Rescate Integral de los Ríos Magdalena y Eslava" 2006-2012.

SUBCAPÍTULOS:

VIII.A. Resumen Ejecutivo
VIII.B. Diseño Conceptual
VIII.C. Propuesta Regenerativa
VIII.D. Plan de Movilidad
VIII.E. Proyectos Arquitectónicos
VIII.F. Gestión Hídrica y Energética
VIII.G. Análisis Económico

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

- PLAZA EX-HACIENDA
- FORO EX-HACIENDA
- PARADERO/ESTACIONAMIENTO
- CALLE EMILIO CARRANZA

- PABELLONES COMERCIALES

- PABELLONES DE RECREO

- MÓDULOS DE INFORMACIÓN Y VIGILANCIA

- SA

- INVERNA
INTERAC

-SENDEROS

- JARDINES DE AGUA

Primer
Dinamo

PROYECTOS ARQUITECTÓNI

JARDINES DE AGUA DEL ATL
- LA CAÑA

Acceso

VIII.A. RESUMEN EJECUTIVO

1. Jardines de Agua del Atlitic - "La Cañada"

El parque "La Cañada" representa el umbral urbano natural que da acceso a la cuenca forestal del río Magdalena, cuyo afluente cuenta con el mejor estado de conservación de todos los ríos de la Ciudad de México.

Desde principios del siglo XX y hasta la fecha, La Cañada ha sido un área primordial para la recreación de la población urbana, brindando la oportunidad de disfrutar de un hábitat natural aledaño a la ciudad, sin embargo, tanto la presión urbana como las actividades de alto impacto que se desarrollan actualmente dentro del parque han afectado la integridad del bosque y del río. Esta situación amenaza con devastar su hábitat y continuar con la fragmentación progresiva del río Magdalena.

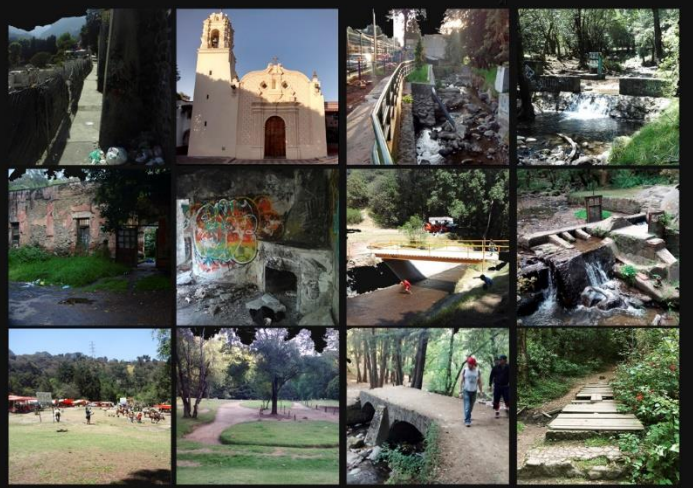
2. Localización

El predio "La Cañada" se encuentra ubicado hacia el extremo sur poniente de la Ciudad de México, en las inmediaciones del suelo urbano de la delegación Magdalena Contreras y el suelo de conservación que corresponde a la cuenca del río Magdalena.

La superficie total del polígono es de 111.8 hectáreas, las cuales fueron
determinadas dentro de la zonificación establecida por el plan maestro de "Planeación Física para la Cuenca del Río Madalena" como un área de "Uso Público".

Ciudad de México
[GRÁFICO 162]

Cuenca del Río Magdalena
[GRÁFICO 163]



[IMAGEN 328]

El parque "La Cañada" representa el umbral urbano natural que da acceso a la cuenca forestal del río Magdalena, cuyo afluente cuenta con el mejor estado de conservación de todos los ríos de la Ciudad de México.

3. Usuarios

a. Comercio:

15 PUESTOS
APROXIMADMENTE
Comerciantes

b. Turismo:

250 AL DÍA
1,250 A LA SEMANA
Visitantes
ENTRE SEMANA

1,500 AL DÍA
3,000 TOTALES
Visitantes
FINES DE SEMANA

2,000 AL DÍA
4,000 TOTALES
Visitantes
FINES DE SEMANA VACACIONALES

[GRÁFICO 164]

[GRÁFICO 165]

Comparación de superficie de áreas verdes urbanas representativas de la Ciudad de México.

[GRÁFICO 166]

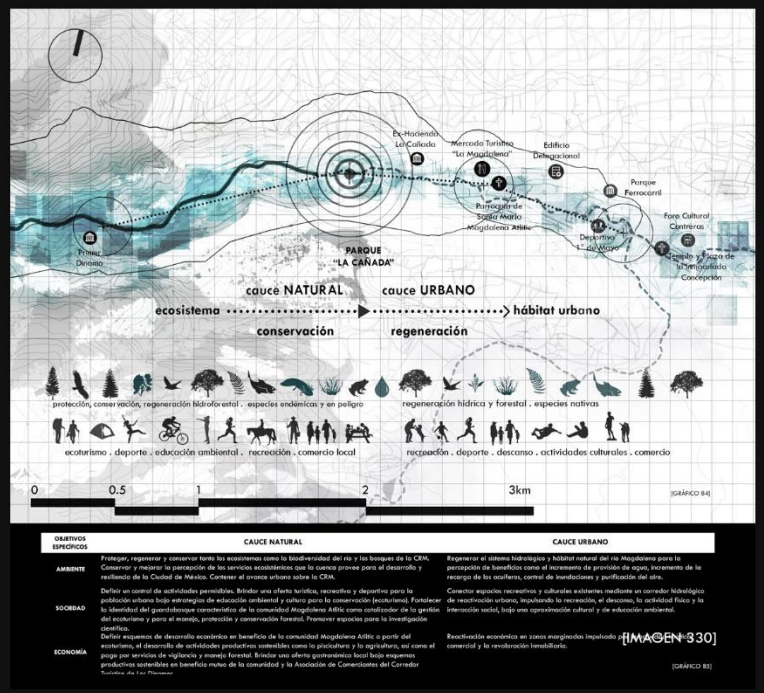
4. Misión

El Plan Maestro, “Jadines de Agua del Atilitic – La Cañada” propone reinterpretar el hábitat del parque como un corredor hidroforestal, a partir de un enfoque regenerativo, en donde las condiciones naturales del área mejoren a la par del atractivo recreativo, deportivo y comercial que la caracteriza. El objetivo principal de este enfoque es el de transformar el área en un núcleo donde la interacción del visitante con la naturaleza permita una divulgación constante de la educación ambiental y la cultura para la conservación, definiendo al área como un umbral en donde el individuo adquiere conocimiento y respeto de su entorno conforme se adentra al área natural de la CRM.

5. Visión

El nuevo parque, además de fungir como una zona de amortiguamiento para la conservación de la cuenca alta del río Magdalena, tendría el potencial de convertirse en el punto de partida para su regeneración dentro del área urbana de la alcaldía Magdalena Contreras, conformando un nuevo corredor hidrológico urbano, conector de espacios culturales y deportivos (nuevos y existentes), amortiguando impactos dentro del área natural y estableciendo un nuevo paradigma de reactivación, resiliencia urbana y reintegración natural para la Ciudad de México.

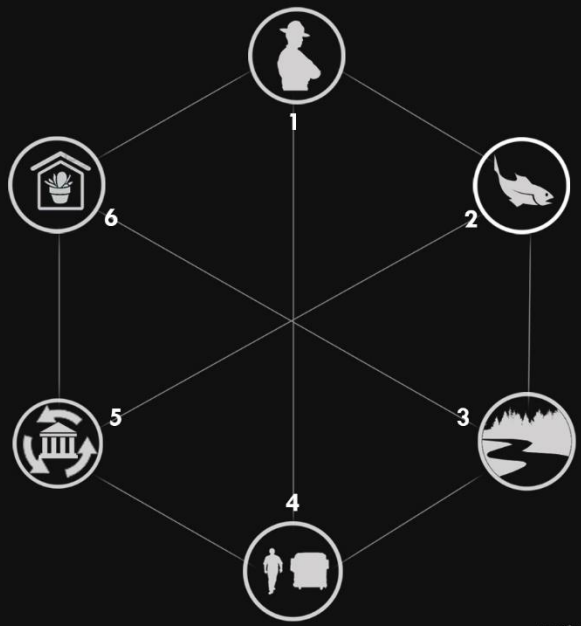
[IMAGEN 329]



[IMAGEN 330]

…> **Mejorar las condiciones naturales, recreativas, comerciales y deportivas del parque. transformándolo en un umbral en donde el visitante adquiere conocimiento y respeto de su entorno conforme se adentra al área natural de la CRM.**

…> **El parque tendrá el potencial de convertirse en el punto de partida para la regeneración del río Magdalena dentro del área urbana de la alcaldía Magdalena Contreras, estableciendo un nuevo paradigma de reactivación, resiliencia urbana y reintegración natural para la Ciudad de México.**



[GRÁFICO 167]

6. Estrategias

1. Seguridad

2. Comercio Sostenible

3. Regeneración del Hábitat Hidroforestal

4. Movilidad

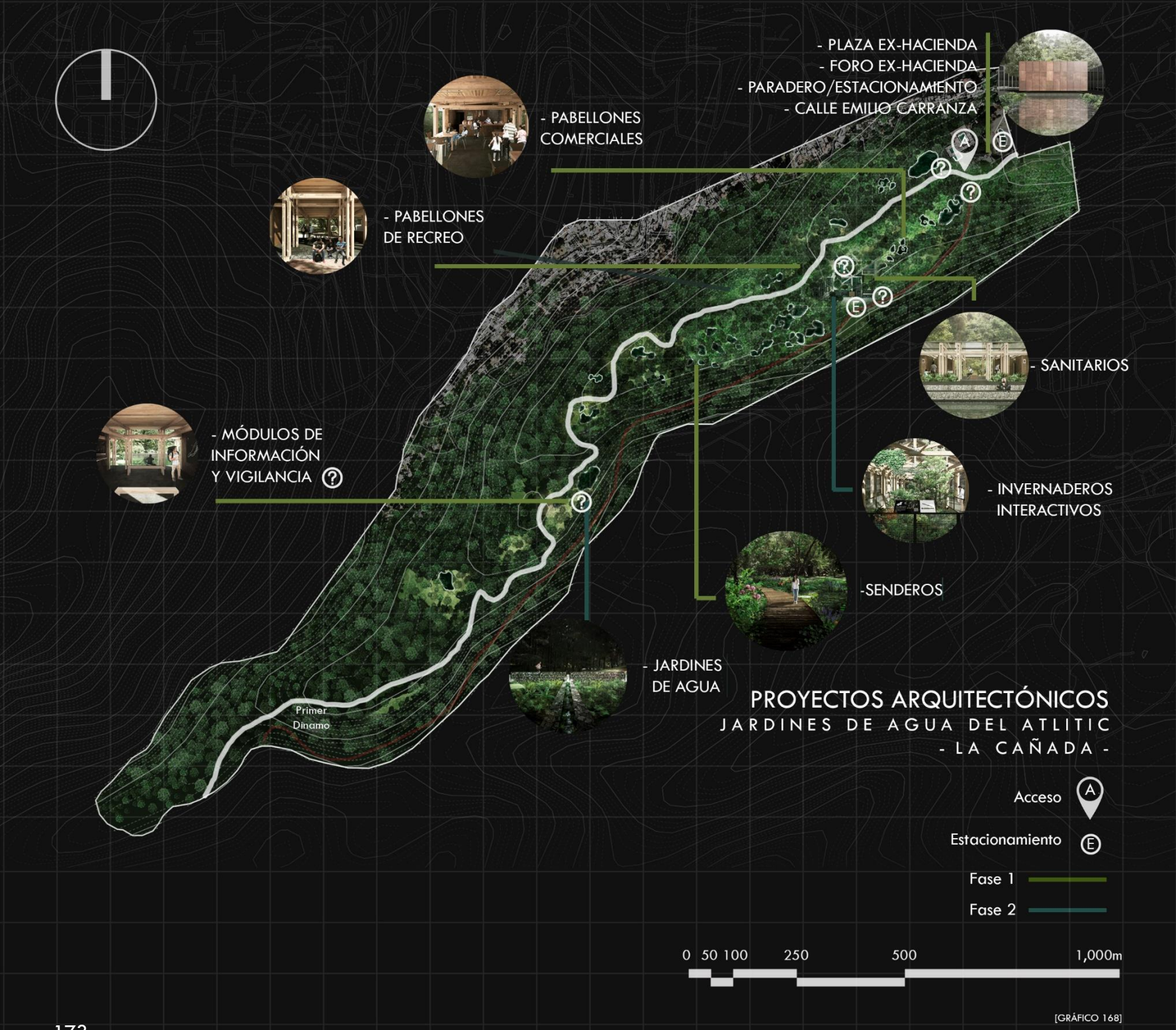
5. Regeneración Urbana y del Patrimonio Arquitectónico

6. Infraestructura para la Conservación, el Ecoturismo y el Deporte.

[IMAGEN 331]

7. Gestión
Cuerpo Guardabosques
Como estrategia clave para la gestión del parque se propone la creación de un cuerpo de guardabosques requerido para las tareas de operación y mantenimiento. El cuerpo guardabosque estará integrado por jóvenes de la comunidad Magdalena Atlitic, así como por jóvenes de las colonias aledañas a la Cuenca del Río Magdalena. El número aproximado de elementos será un total de 96, repartidos en tres grupos de 32 guardabosques para turnos de dos noches.

...> Se propone la creación de un cuerpo de guardabosques requerido para las tareas de operación y mantenimiento, integrado por jóvenes de la comunidad Magdalena Atlitic, así como por jóvenes de las colonias aledañas a la Cuenca del Río Magdalena.


- PLAZA EX-HACIENDA
- FORO EX-HACIENDA
- PARADERO/ESTACIONAMIENTO
- CALLE EMILIO CARRANZA
- PABELLONES COMERCIALES
- PABELLONES DE RECREO
- SANITARIOS
- MÓDULOS DE INFORMACIÓN Y VIGILANCIA
- INVERNADEROS INTERACTIVOS
-SENDEROS
- JARDINES DE AGUA
Primer Dinamo
PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS
JARDINES DE AGUA DEL ATLITIC
- LA CAÑADA -
Acceso
Estacionamiento
Fase 1
Fase 2
0 50 100 250 500 1,000m

[GRÁFICO 168]

9. Análisis Económico

Ubicación: Parque La Cañada, Magdalena Contreras, Ciudad de México
Uso de Suelo: Suelo de urbano y de conservación
Proyecto: Planeación Física para la cuenca del Río Magdalena-Jardines de Agua El Atlitic 'La Cañada'
Propietario: Espacio Público

Nómina:	Salario	Cantidad	Total mensual
Guardabosques:	$5,704.00	96	$547,584.00
Personal administrativo:	$7,184.00	20	$143,680.00
Personal intendencia:	$4,206.00	5	$21,030.00
	Total nómina mensual:		**$712,294.00**

Gastos de mantenimiento	Total mensual
Manejo hidroforestal	$625,000.00
Recolección y separación de basura	$625,000.00
Total gastos mensual:	**$1,250,000.00**

PB(retorno de inversión)=inversión inicial/resultado promedio de flujo de caja
PB= $282,333,924.37/$48,971,494.80

MXN		USD	
Costo de obra:	$282,333,924.37	Project cost:	$ 5,796,428,400.89
Renta (mensual):	$6,043,251.90	Rent (month):	$ 124,070,378.81
Gasto mensual total (gastos administrativos)	**$1,962,294.00**	**Total monthly Expenditure**	**$40,286,680.74**
Ganancia mensual	**$4,080,957.90**	**Monthly earnings**	**$83,783,698.07**
Ganancia anual	**$48,971,494.80**	**Year earnings**	**$ 1,005,404,376.84**
Retorno de Inversión	**5.765270705 años**	**Return on Investment**	**5.765270705 years**

Tipo de cambio 26/11/18 (BANXICO) $20.53

[GRÁFICO 169]

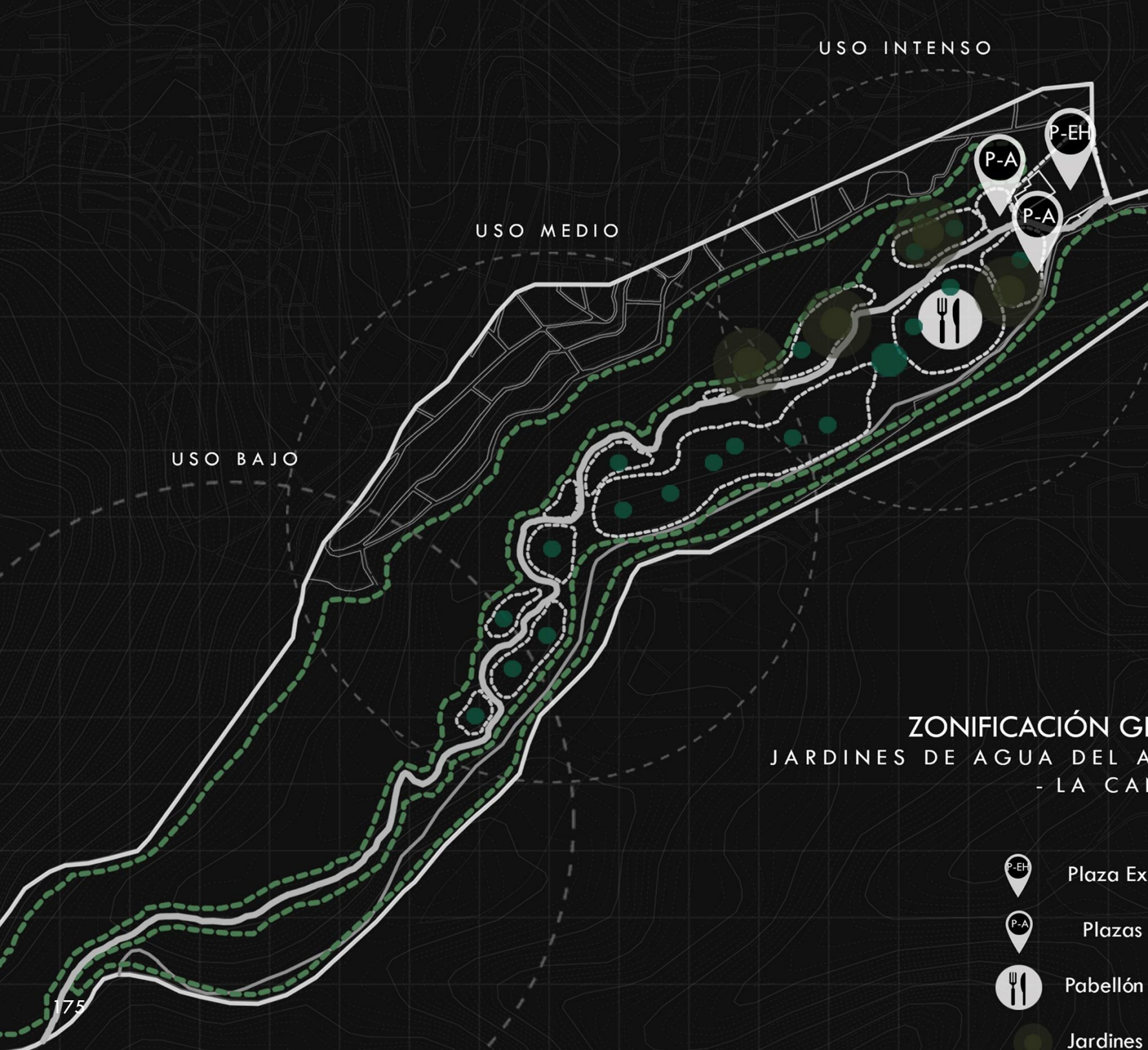
FASE 1	PERIODO	COSTO TOTAL	PROYECTOS
REACTIVACIÓN	**3 AÑOS**	$ 132,109,551.49	Foro Ex-Hacienda Plaza Ex-Hacienda Paradero/Estacionamiento Regeneración calle Emilio Carranza Módulos de Información y Vigilancia Estacionamiento Cañada Pabellones Comerciales Pabellones de Recreo Senderos Sanitarios

El proyecto comienza dotando de la infraestructura necesaria para reactivar el potencial público de la plaza Ex Hacienda como un nuevo núcleo de actividad urbana y como una zona de amortiguamiento y transición hacia el área natural. Dentro del área natural, el desarrollo de la infraestructura se enfocará en mejorar las condiciones de seguridad, comercio, recreación y deporte actuales.

FASE 2	PERIODO	COSTO TOTAL	PROYECTOS
CONSOLIDACIÓN	**3 - 6 AÑOS**	$ 150,224,372.88	Invernaderos Productivos Conservatorios Edificio de Servicios Auxiliares Jardines de Agua Páneles Solares

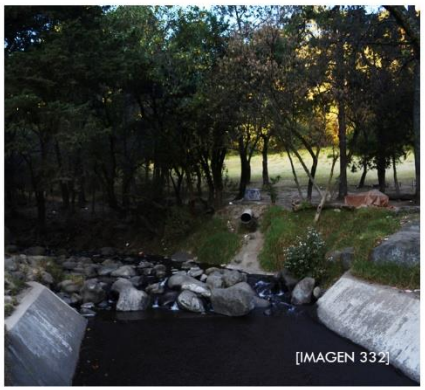
El proyecto comienza dotando de la infraestructura necesaria para reactivar el potencial público de la plaza Ex Hacienda como un nuevo núcleo de actividad urbana y como una zona de amortiguamiento y transición hacia el área natural. Dentro del área natural, el desarrollo de la infraestructura se enfocará en mejorar las condiciones de seguridad, comercio, recreación y deporte actuales.

[GRÁFICO 170]


USO INTENSO
USO MEDIO
USO BAJO
P-EH
P-A
P-A
ZONIFICACIÓN GE
JARDINES DE AGUA DEL A
- LA CA
P-EH
Plaza Ex
P-A
Plazas
Pabellón
Jardines

VIII.B. DISEÑO CONCEPTUAL

1. Situación Actual


[IMAGEN 332]

El predio de "La Cañada" se encuentra en la zona 1 del diagnóstico sectorial realizado por el proyecto de Planeación Física para la Cuenca del río Magdalena, la cual abarca principalmente desde la Parroquia de la Magdalena hasta el Primer Dinamo.

Al ser la frontera entre la mancha urbana de la alcaldía Magdalena Contreras y la cuenca del río Magdalena, durante el diagnóstico se identificó que el parque presenta una fuerte presión e impactos generados por la dinámica antrópica de la ciudad, siendo la cobertura forestal y la salud del río los mayores problemas. Así mismo, el área urbana aledaña presenta un estado de marginación muy grande, lo que conlleva serios problemas de inseguridad, movilidad y subutilización del poco espacio público remanente.

[GRÁFICO 171]

a. Polígono natural:

1) Fragmentación hidroforestal

2) Actividades comerciales y recreativas de alto impacto

3) Infraestructura de servicios insuficiente e inadecuada

4) Inseguridad y vandalismo

[GRÁFICO 172]

b. Polígono urbano:

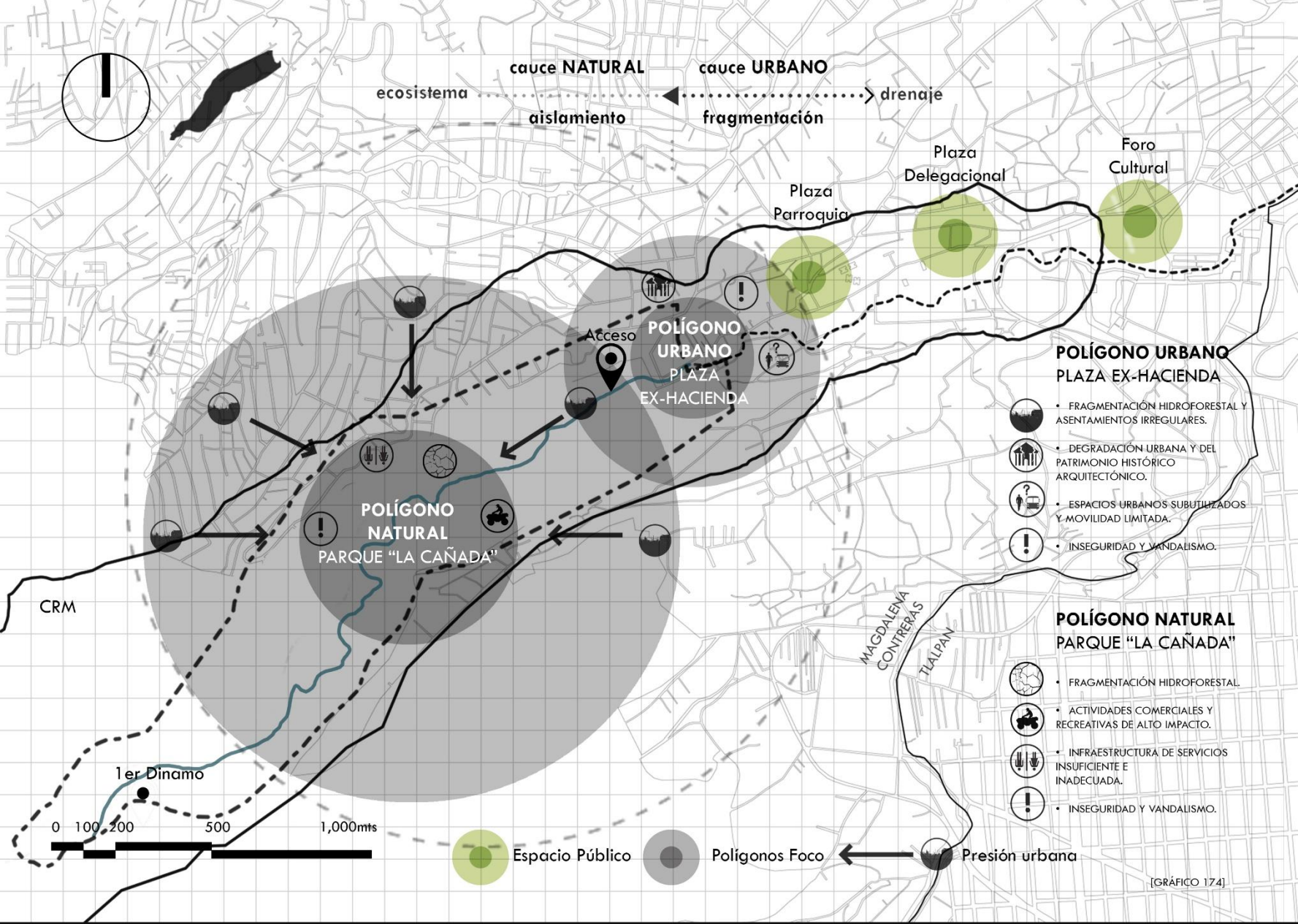
1) Fragmentación hidroforestal y asentamientos irregulares

2) Degradación urbana y del patrimonio histórico arquitectónico.

3) Espacios urbanos subutilizados y movilidad limitada

4) Inseguridad y vandalismo

[GRÁFICO 173]



[GRÁFICO 174]

MARCO LEGAL

P.G.O.E.D.F.
Programa General de Ordenamiento Ecológico de la Ciudad de México.

FORESTAL DE CONSERVACIÓN ESPECIAL

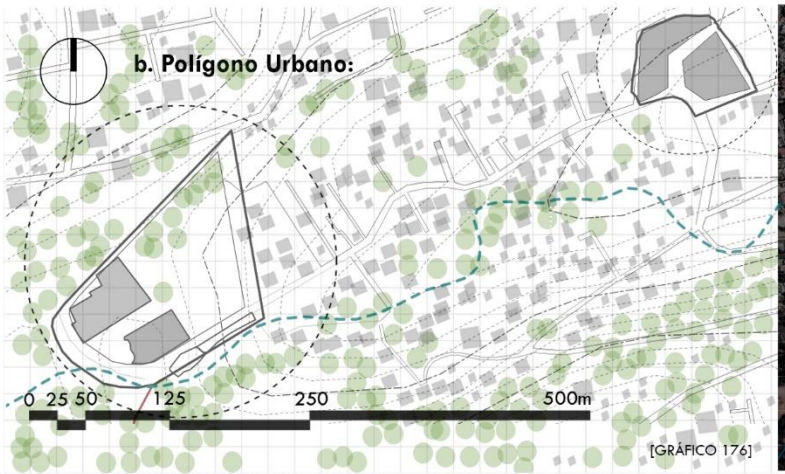
Áreas forestales aledañas a poblados rurales, importantes para la recarga del acuífero y la conservación de la biodiversidad. Estas zonas son favorables para el desarrollo de actividades ecoturísticas que generan recursos económicos para los pueblos, ejidos y comunidades de la zona.

U.G.A.
Unidades de Gestión Ambiental.

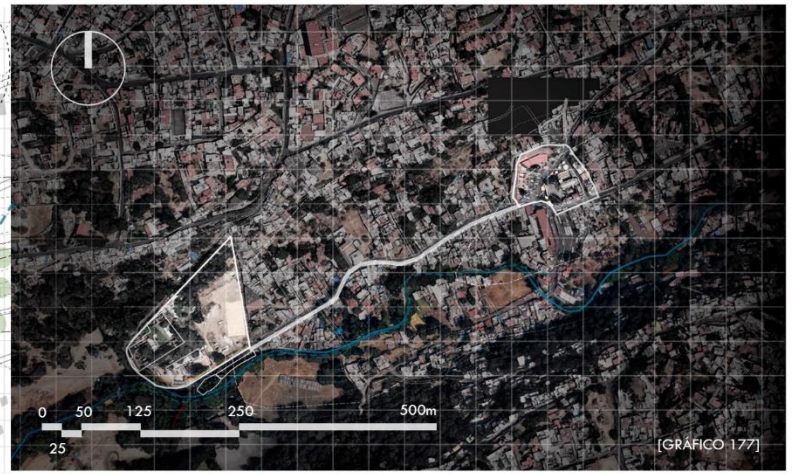
UGA 77
CONSERVACIÓN

Áreas forestales aledañas a poblados rurales, importantes para la recarga del acuífero y la conservación de la biodiversidad. Estas zonas son favorables para el desarrollo de actividades ecoturísticas que generan recursos económicos para los pueblos, ejidos y comunidades de la zona.

[GRÁFICO 175]



[GRÁFICO 176]



[GRÁFICO 177]

[IMAGEN 333]

[IMAGEN 334]

1) Fragmentación hidroforestal y asentamientos irregulares
El bosque y el río sufren una drástica fragmentación al adentrarse a un área de asentamientos humanos que nunca se integró al afluente como un eje rector de la traza y dinámica urbana. El aislamiento del río ha generado su contaminación y la pérdida de vegetación de ribera que ha provocado la pérdida del hábitat hidroforestal.

2) Degradación urbana y del patrimonio histórico arquitectónico.
La Parroquia de Santa María Magdalena Atlitic y la Ex Hacienda "La Cañada" datan de los siglos XVII y XVIII respectivamente. La parroquia se encuentra en buenas condiciones de conservación, sin embargo, la Ex Hacienda sufre un grave abandono, deterioro y ocupación clandestina.

[IMAGEN 335]

[IMAGEN 336]

3) Espacios urbanos subutilizados y movilidad limitada
La configuración irregular de la traza urbana, así como los altos índices de marginación ocasionan la limitación del espacio público. A pesar de que plaza de la parroquia se desempeña como un centro de barrio importante, existe una falta de conectividad y reactivación de otros núcleos públicos, principalmente de la plaza de la Ex Hacienda aledaña al área natural.

4) Inseguridad y vandalismo
La falta de actividad en diversos espacios subutilizados como la plaza de la Ex Hacienda genera problemas de inseguridad para los habitantes y vandalismo del patrimonio e infraestructura urbana. La falta de movimiento e interacción social en los espacios aledaños al área natural agrava la situación principalmente durante la tarde y la noche.

PLAZA EX-HACIENDA

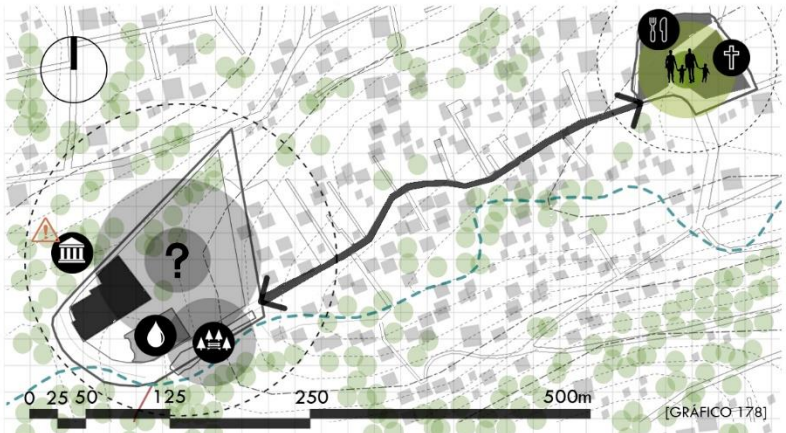
PLAZA PARROQUIA

Calle Emilio Carranza

Espacio Público Subutilizado

Espacio Público Activo

- Ex-Hacienda "La Cañada". Estado crítico de deterioro.
- Parque Ribereño Subutilizado
- Planta Potabilizadora "La Magdalena"
- Parroquia Santa María Magdalena Atlitic
- Mercado Turístico "La Magdalena"



[GRÁFICO 178]

Inseguridad y Fragmentación Peatonal

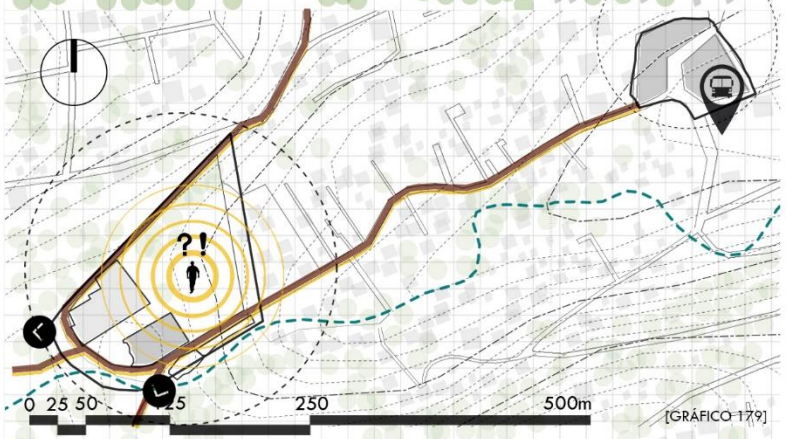
Prioridad del automóvil.

Prioridad peatonal y ciclista.

Paradero

Acceso a parque

Acceso a parque



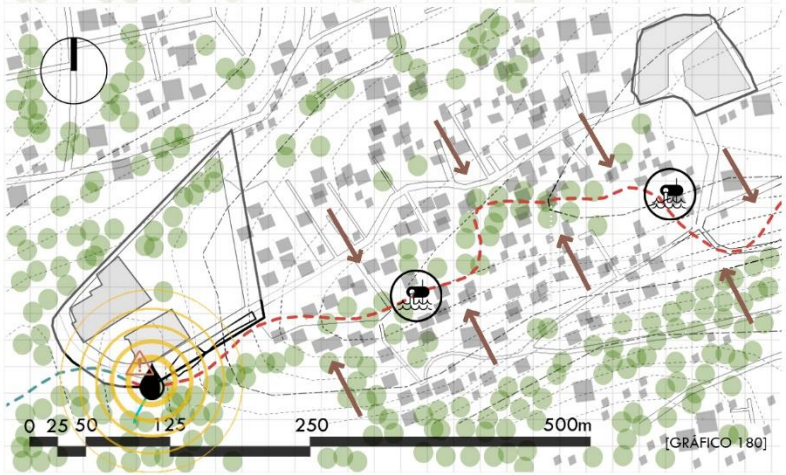
[GRÁFICO 179]

Fragmentación

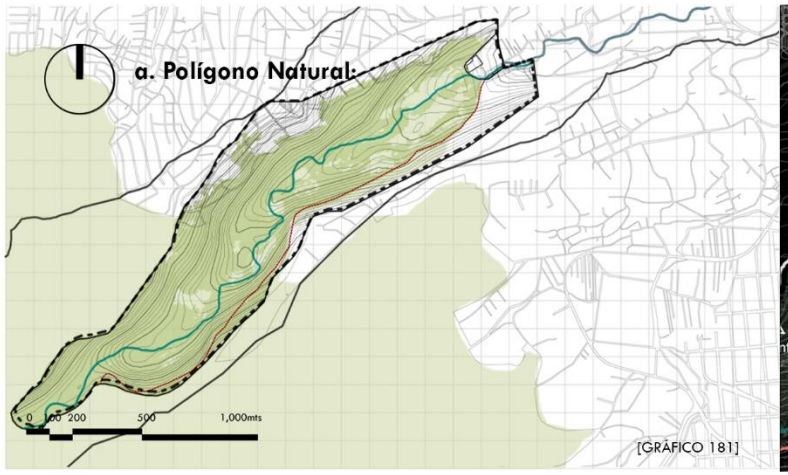
Presión Urbana

Aguas Nergas

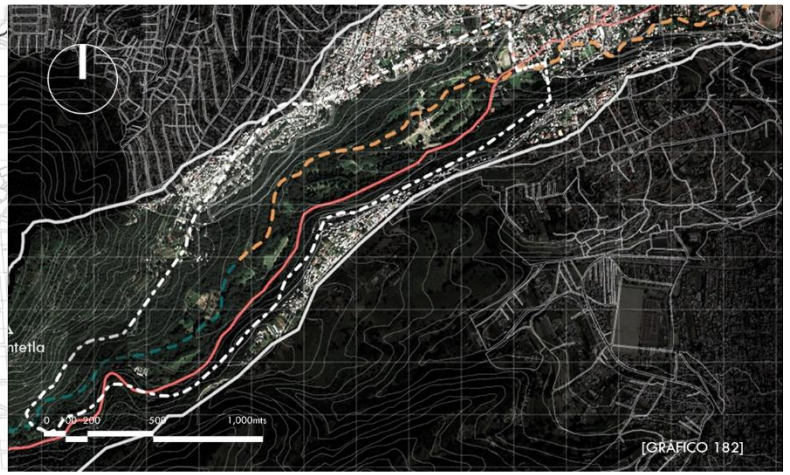
Presión Urbana



[GRÁFICO 180]



[GRÁFICO 181]



[GRÁFICO 182]

[IMAGEN 337]

[IMAGEN 338]

1) Fragmentación hidroforestal

El área presenta serios impactos erosivos, la falta de cobertura vegetal y arbórea limita la infiltración de agua y ocasiona escurrimientos de agua que arrastran desechos. Por otro lado, la falta de un esquema conservacionista dentro del área genera una gran producción de desechos, muchos de los cuales terminan contaminando el suelo y el afluente del río.

2) Actividades comerciales y recreativas de alto impacto

Actualmente no existe ningún reglamento o control del número de visitantes, actividades permitidas, ni una concientización ambiental como premisa para disfrutar el parque, lo que mantiene la tira de basura y el uso de cuatrimotos. Por otro lado, los comercios no cuentan con instalaciones adecuadas y producen una gran cantidad de desechos que generalmente terminan sobre el área natural o el río.

[IMAGEN 339]

[IMAGEN 340]

3) Infraestructura de servicios insuficiente e inadecuada

Los servicios que se ofrecen dentro del parque, tales como sanitarios y estacionamientos se encuentran en condiciones deplorables que además, se impacta drásticamente la integridad del sitio, principalmente por el escurrimiento de aguas negras y la erosión ocasionada por los automóviles, los cuales pueden circular libremente por el suelo natural.

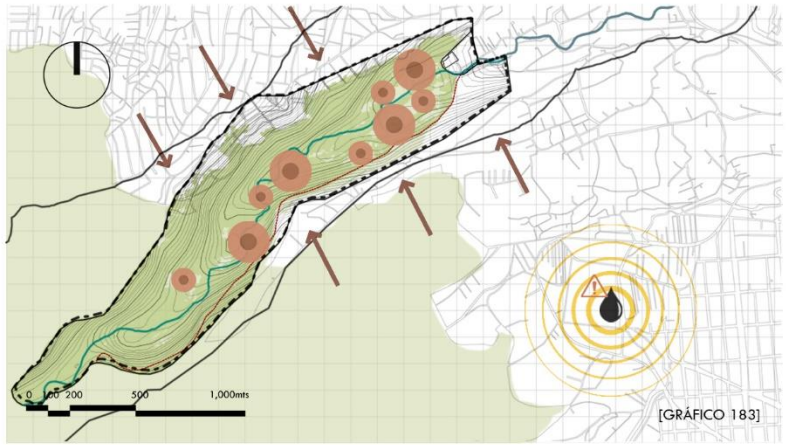
4) Inseguridad y vandalismo

Tanto la inactividad del área urbana aledaña, así como la falta de vigilancia dentro del área natural ocasionan inseguridad para las personas que la visitan, principalmente generada por asaltos durante las horas obscuras del día. Así mismo, esta condición facilita la tira de basura y el vandalismo de infraestructura existente.

PRESIÓN URBANA

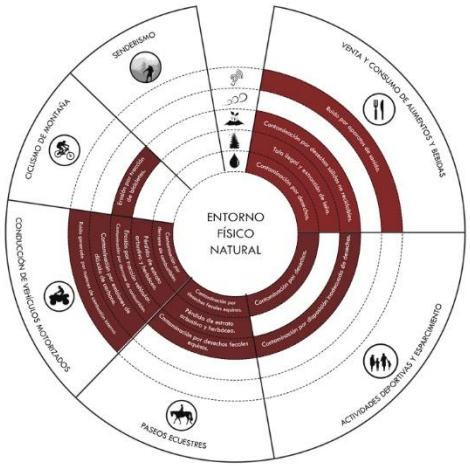
DEFORESTACIÓN Y EROSIÓN

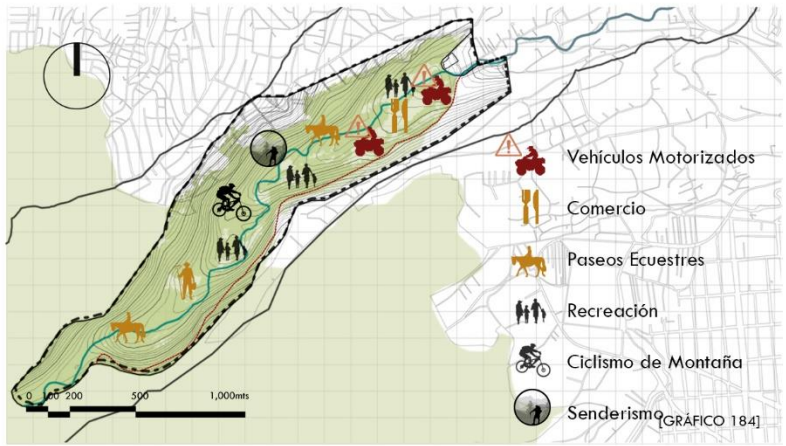
CALIDAD DE AGUA EN RIESGO



[GRÁFICO 183]

ACTIVIDADES E IMPACTO





[GRÁFICO 184]

MOVILIDAD

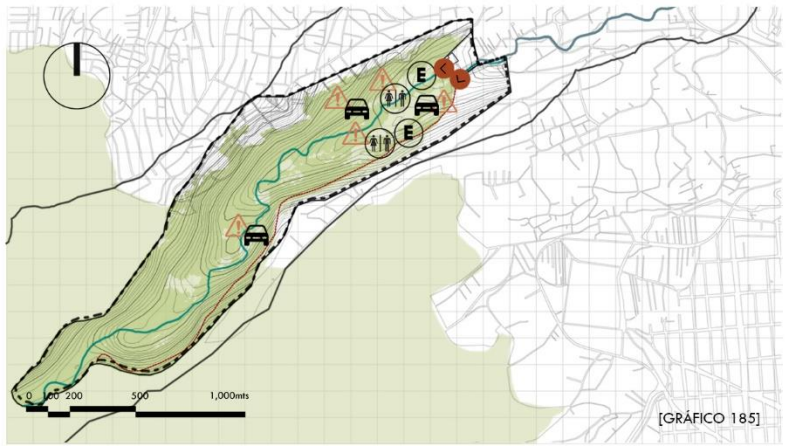
Libre circulación de automóviles sobre suelo natural.

Control de acceso inexistente.

SERVICIOS

Estacionamientos en suelos erosionados.

Sanitarios sin gestión adecuada de aguas residuales.



[GRÁFICO 185]

2. Estrategias

[IMAGEN 341]

Las estrategias proponen reinterpretar el hábitat del parque "La Cañada" a partir de un enfoque regenerativo, en donde las condiciones naturales del área mejoren a la par del atractivo recreativo, deportivo y comercial que la caracteriza. Mejorar las condiciones tanto urbanas como naturales del área, así como el fomento a actividades culturales y de educación ambiental, definirá el parque como un umbral en donde el individuo adquiere conocimiento y respeto de su entorno conforme se adentra al área natural de la CRM.

El nuevo parque fungirá como una zona de amortiguamiento para la conservación de la cuenca alta del río Magdalena al concentrar las actividades de mayor a menor conforme se eleva la cuenca, además, tendría el potencial de convertirse en el punto de partida para la regeneración del afluente dentro del área urbana de la alcaldía Magdalena Contreras.

[GRÁFICO 186]

a. Polígono Natural:

1) Seguridad y movilidad

2) Comercio sostenible

3) Regeneración del hábitat hidroforestal

4) Infraestructura para la conservación y el deporte

[GRÁFICO 187]

b. Polígono Urbano:

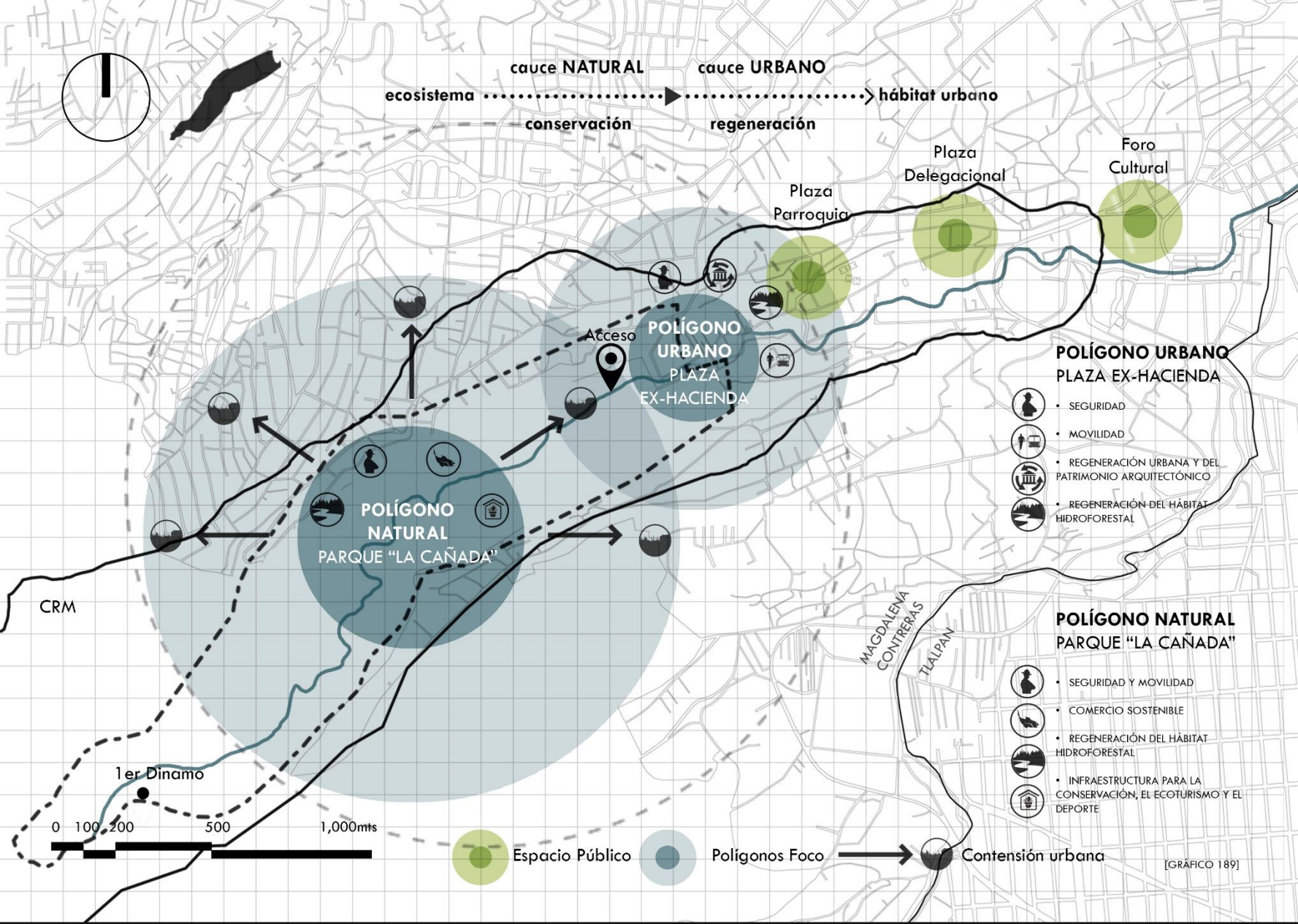
1) Seguridad

2) Movilidad

3) Regeneración urbana y del patrimonio arquitectónico

4) Regeneración del hábitat hidroforestal

[GRÁFICO 188]



[GRÁFICO 189]

SUBZONIFICACIÓN DE PROPUESTA DE A.N.P. Y ACTIVIDADES PRIORITARIAS DE MANEJO

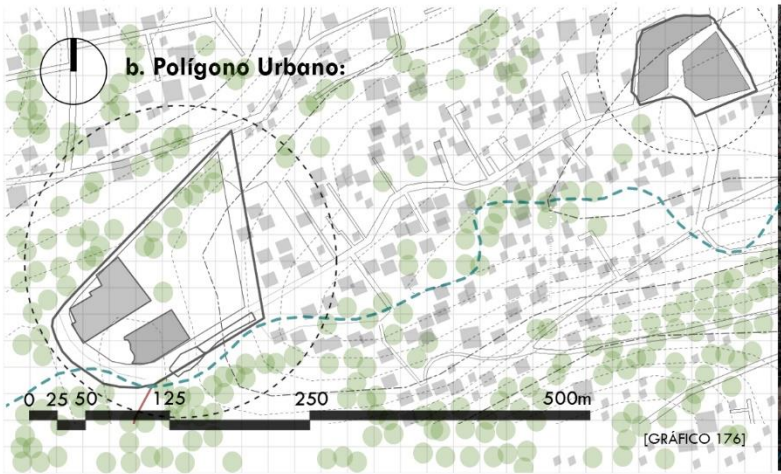
USO PÚBLICO

- PROTECCIÓN
- ECOTURISMO
- ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SOSTENIBLES
- REGENERACIÓN HIDROFORESTAL

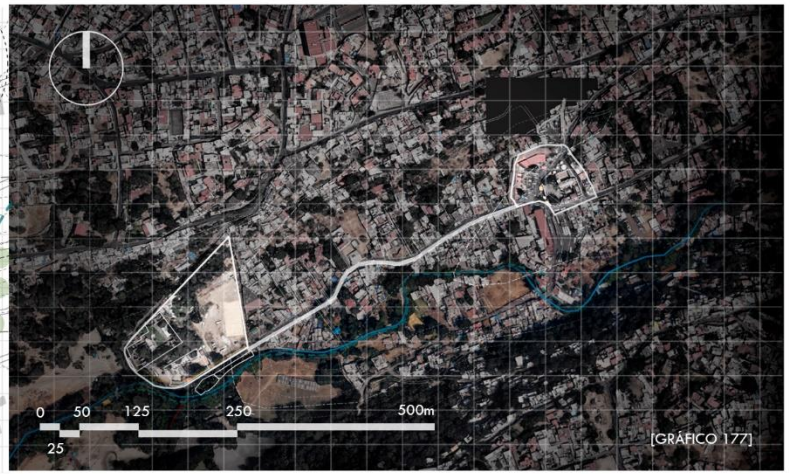
ASENTAMIENTOS HUMANOS

- PROTECCIÓN
- TURISMO CULTURAL Y DEPORTIVO
- MOVILIDAD
- REGENERACIÓN URBANA Y DE PATRIMONIO ARQUITECTONICO

[GRÁFICO 184]



[GRÁFICO 176]



[GRÁFICO 177]

[IMAGEN 342]

[IMAGEN 343]

1) Seguridad

El principal factor para la seguridad del área urbana es su reactivación como un centro de barrio en uso constante, sin embargo el cuerpo guardabosques propuesto se encargará de las tareas de vigilancia y control de acceso hacia las instalaciones y hacia el área natural.

2) Movilidad

La intervención dentro de la plaza de la Ex-Hacienda tiene como prioridad generar las condiciones de accesibilidad óptimas durante la transición hacia el área natural, dando una mayor prioridad al peatón y al ciclista. Esto se logrará a través de la gestión del transporte público y privado, ordenamiento de vialidades y dotación de infraestructura.

[IMAGEN 344]

[IMAGEN 345]

3) Regeneración urbana y del patrimonio arquitectónico

El mejoramiento de la imagen urbana del espacio público y la restauración del patrimonio arquitectónico presente dentro del polígono es el eje rector para la reactivación de la plaza Ex–Hacienda, pues tanto el espacio público como la Ex-Hacienda serán el escenario para el desarrollo de las actividades y eventos que podrán detonar la dinámica social del predio.

4) Regeneración del hábitat hidroforestal

La premisa para la regeneración del espacio público se basa en integrar el tramo del cauce del río que lo bordea, además, el agua estará presente contantemente en arroyos, fuentes y espejos de agua que serán acompañados por el rescate de vegetación propia del bosque de La Cañada.

PLAZA EX-HACIENDA

PLAZA PARROQUIA

Calle Emilio Carranza

Mejorar la capacidad de enlace.

Reactivación del espacio público

Restauración Ex -Hacienda

Regeneración Parque Ribereño

Restauración Plaza Ex-Hacienda

Acceso Peatonal

Peatonalización del Espacio Público

Paradero

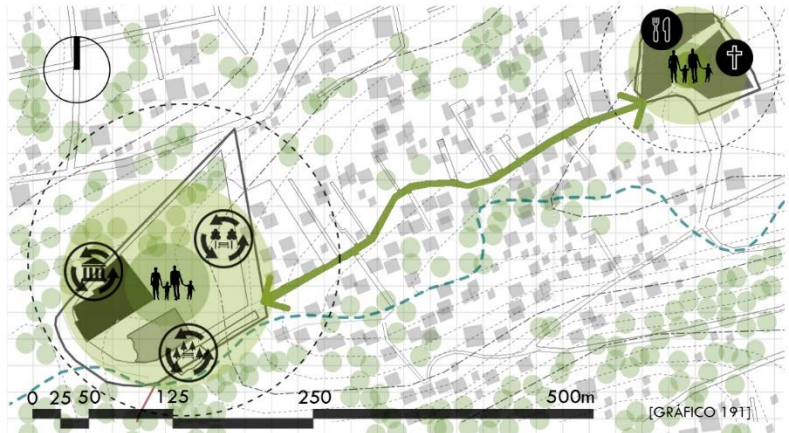
Acceso Vehícular

Estacionamiento

Manejo hídirco paisajístico

Colectores Marginales

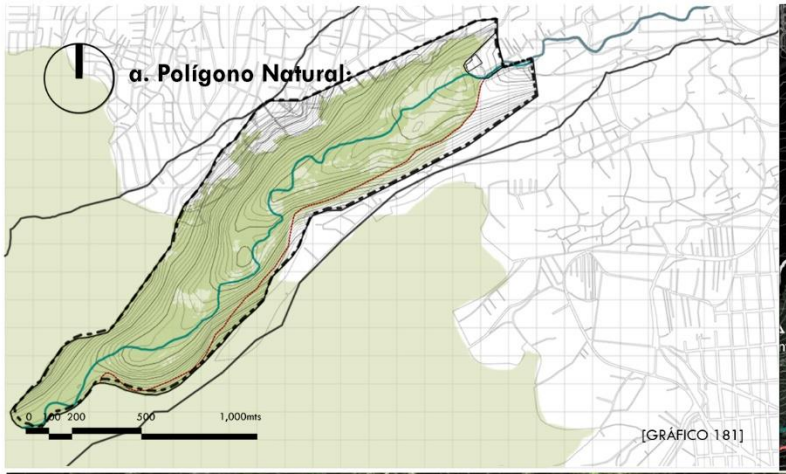
Regeneración y reintegración del afluente a la Plaza Ex-Hacienda



[GRÁFICO 191]

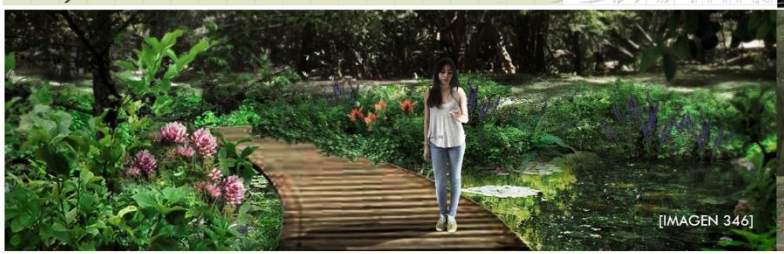
[GRÁFICO 192]

[GRÁFICO 193]



[GRÁFICO 181]

[GRÁFICO 194]


[IMAGEN 346]

[IMAGEN 347]

1) Seguridad y movilidad

El parque contará con un riguroso control de acceso de visitantes y vigilancia constante, apoyándose en el cuerpo guardabosques integrado por los jóvenes de la comunidad y de las colonias aledañas, quienes serán capacitados y provistos de la infraestructura necesaria para realizar sus operaciones. Así mismo se mejorarán las condiciones de movilidad mediante el desarrollo de los senderos actuales.

2) Comercio sostenible

Se dotará de infraestructura adecuada para el desarrollo de las actividades comerciales, manejo de agua, energía y residuos. Además de transitar hacia prácticas que disminuyan la producción de desechos, el comercio se basará en su mayor parte en la autoproducción para la oferta de un comercio gastronómico local a través del fomento a nuevas prácticas productivas como la acuaponia.

[IMAGEN 348]

[IMAGEN 349]

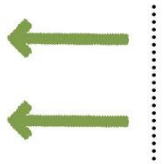
3) Regeneración del hábitat hidroforestal

Dentro del área natural se planea la regeneración tanto de la cobertura forestal como del río a través de proyectos paisajísticos de reforestación y gestión del agua de lluvia y del cauce. La estrategia deberá estar íntimamente ligada al nuevo concepto del parque, definiendo recorridos y áreas de estar para la recreación y la concientización del visitante.

4) Infraestructura para la conservación y el deporte

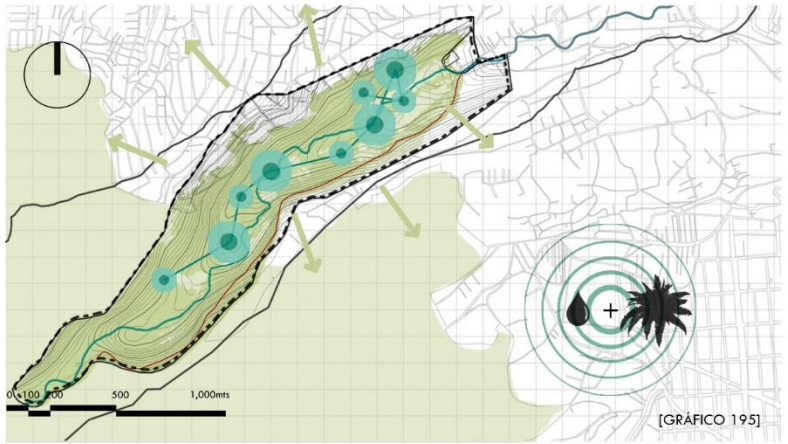
El nuevo parque mejorará notablemente la experiencia del visitante mientras fomenta la cultura para la conservación a través del desarrollo de senderos interpretativos y deportivos, señalética informativa, así como pabellones contemplativos, invernaderos, talleres y servicios básicos como información, sanitarios y atención médica.

CONTENCIÓN URBANA



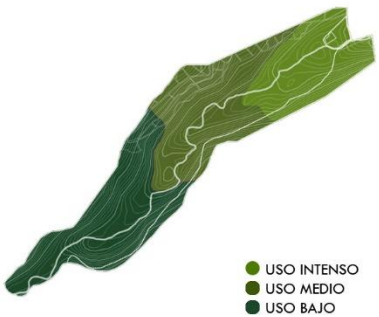
REGENERACIÓN Y CONECTIVIDAD

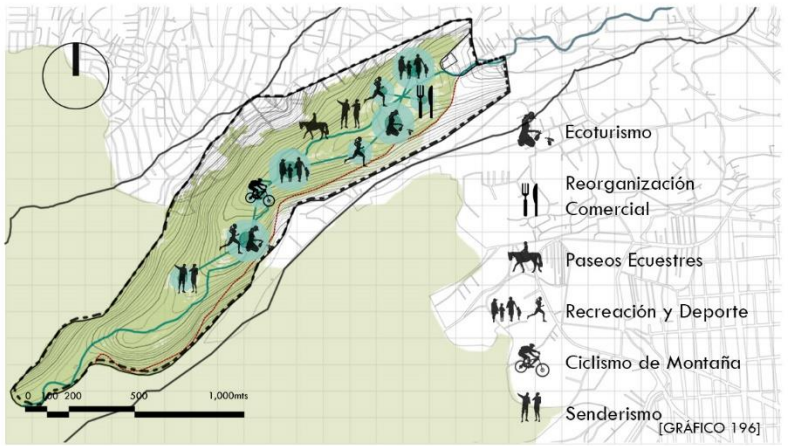
REGENERACIÓN DEL HÁBITAT RIPIARIO MEDIANTE EL MANEJO PAISAJÍSTICO DEL AGUA Y LA REFORESTACIÓN.



[GRÁFICO 195]

RECONEXIÓN NATURAL Y ORDENAMIENTO DE ACTIVIDADES



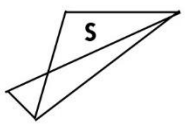


[GRÁFICO 196]

MOVILIDAD

CONTROL DE ACCESO PEATONAL

CONTROL DE ACCESO VEHICULAR/PEATONAL

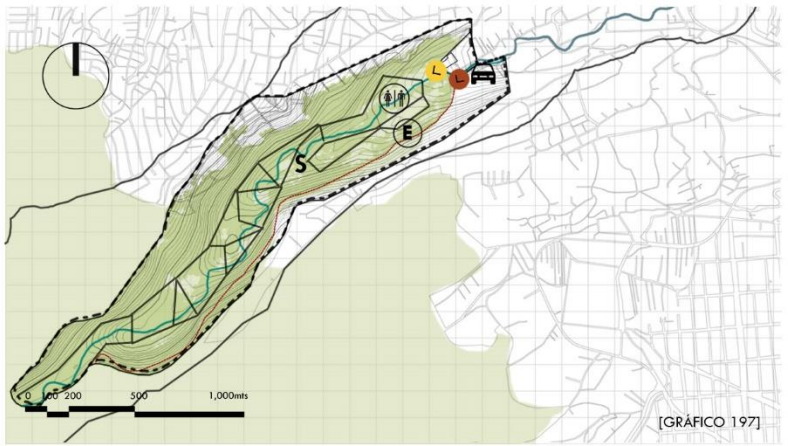


REGENERACIÓN DE SENDEROS

SERVICIOS

REGENERACIÓN DE ESTACIONAMIENTO

SANITARIOS ECOLÓGIOS



[GRÁFICO 197]

3. Zonificación

Con el propósito de ordenar y controlar la densidad e impactos turísticos dentro del área, la zonificación general establece tres áreas que disminuyen la intensidad del uso y desarrollo de actividades conforme asciende el bosque de la cuenca.

a. Uso Intenso:

Área de acceso al área natural en donde se desplantan las principales amenidades destinadas para el desarrollo de las actividades recreativas, deportivas y comerciales.

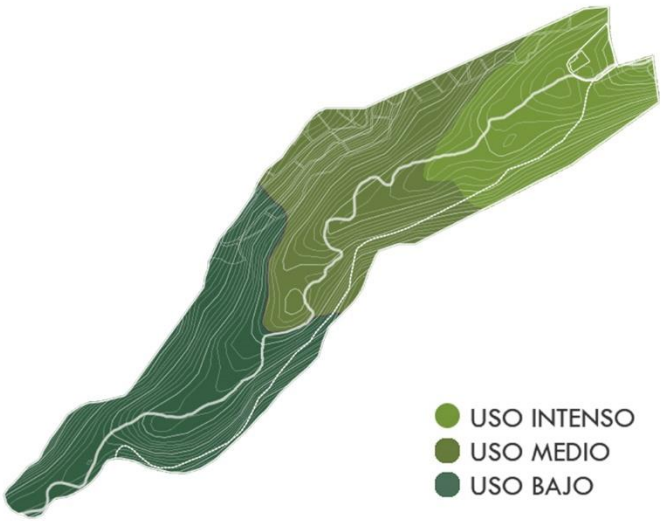
b. Uso Medio: [GRÁFICO 199]

La zona de uso medio se encuentra conformada por jardines de agua y áreas de estar ribereñas que concentran y amortiguan la afluencia de visitantes antes de dar paso hacia el bosque mixto de mayor densidad.

c. Uso Bajo: [GRÁFICO 200]

Zona conformada por el bosque en mejor estado de conservación, ubicado en la parte alta del polígono. Aquí la densidad turística es menor y las actividades turísticas tienen un mayor control.

[GRÁFICO 201]



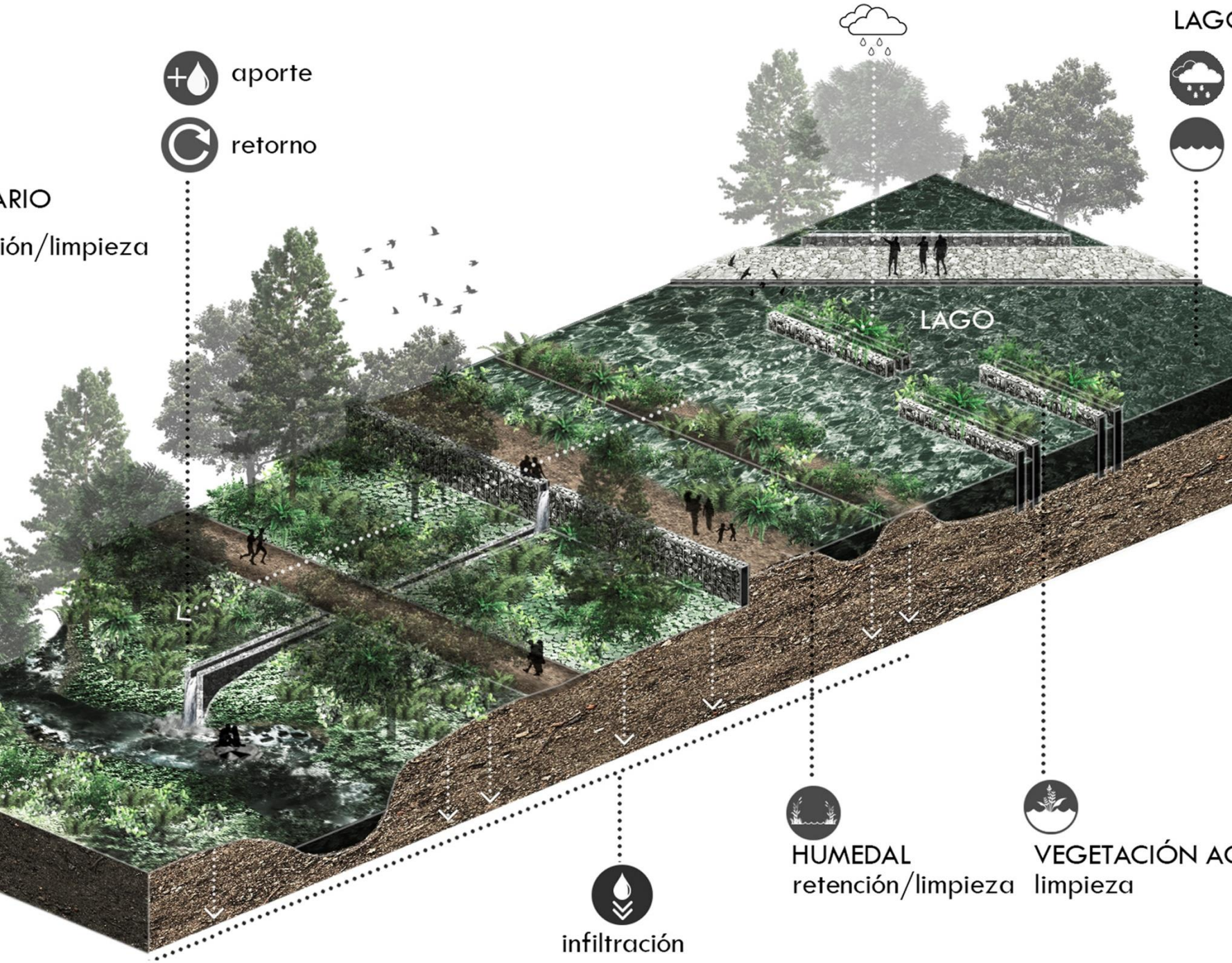
...> La zonificación general establece tres áreas que disminuyen la intensidad del uso y desarrollo de actividades conforme asciende el bosque de la cuenca.

[GRÁFICO 198]

[IMÁGEN 350]

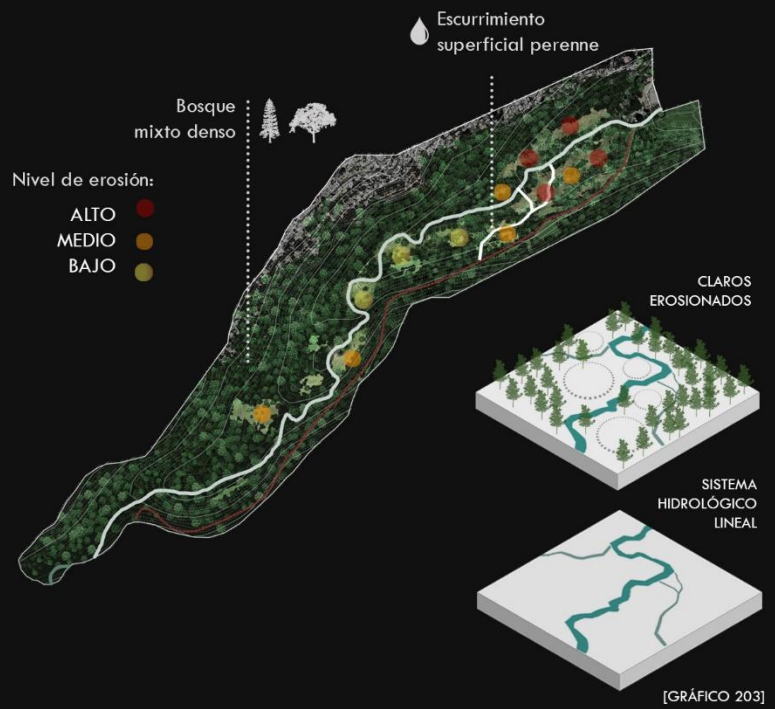
USO INTENSO
USO MEDIO
USO BAJO
P-EH
P-A
P-A
ZONIFICACIÓN GENERAL
JARDINES DE AGUA DEL ATLITIC
- LA CAÑADA -
P-EH
Plaza Ex Hacienda
P-A
Plazas de Acceso
Pabellón Comercial
Jardines de Recreo
Jadines de Agua
Bosque Mixto
0 50 100 250 500 1,000m

[GRÁFICO 202]

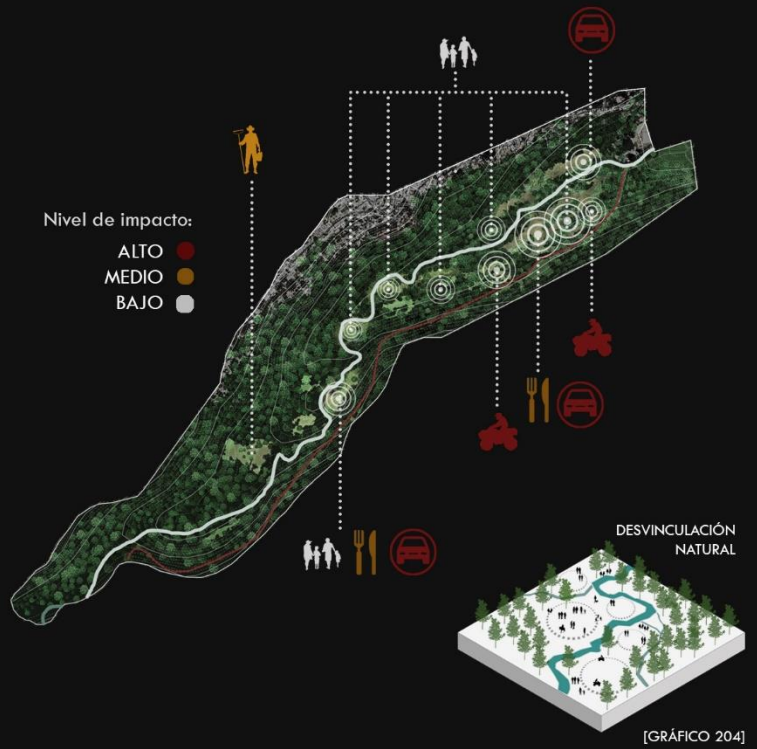

aporte
retorno
ARIO
ión/limpieza
LAGO
LAGO
infiltración
HUMEDAL
retención/limpieza
VEGETACIÓN AC
limpieza

VIII.C. PROPUESTA REGENERATIVA

1. Estado Actual



[GRÁFICO 203]



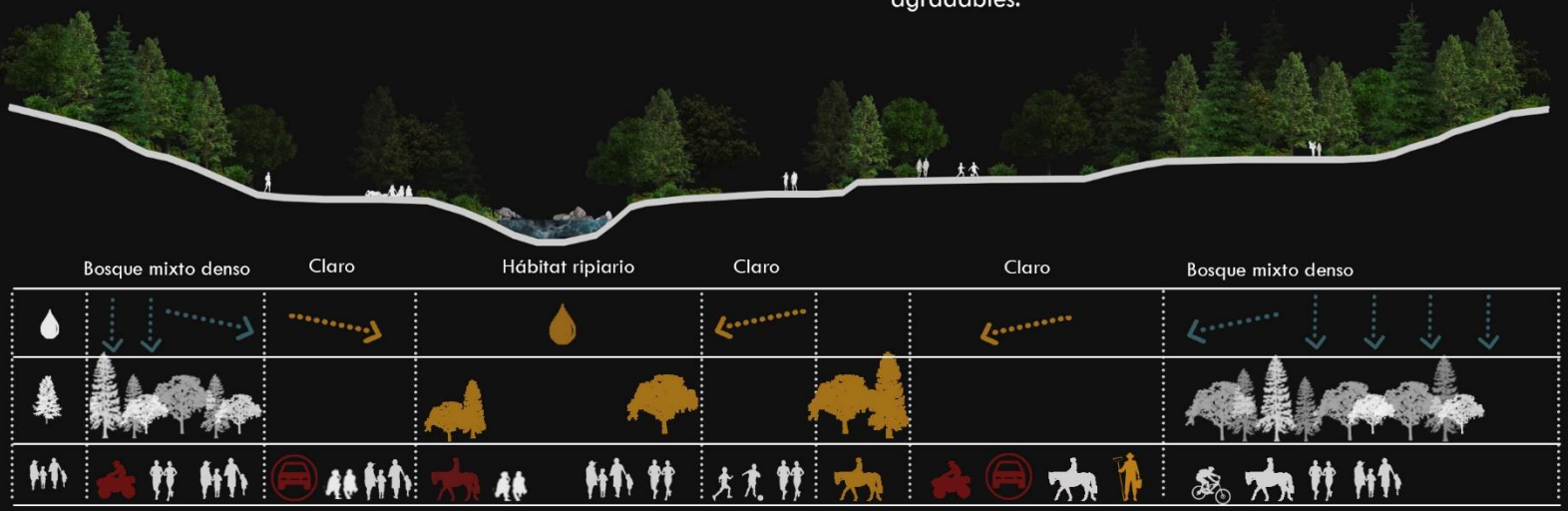
[GRÁFICO 204]

a. Fragmentación Hidroforestal:

El bosque mixto del parque se caracteriza por la presencia de zonas densamente arboladas en buen estado de conservación junto con la intermitencia de claros propensos a la erosión.

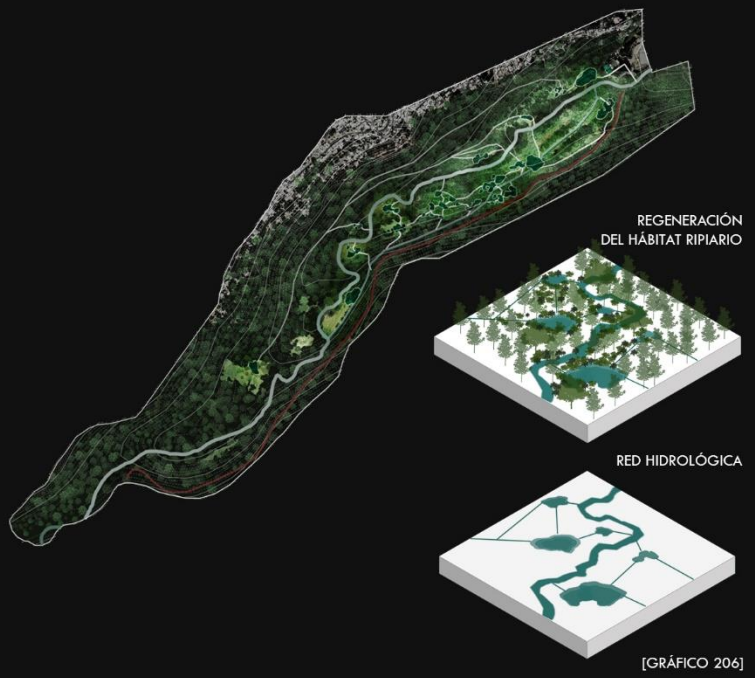
b. Concentración Antrópica y Desvinculación Natural:

Las actividades recreativas de los visitantes se encuentran dispersas en áreas desintegradas, con mayor densidad en aquellas que ofrecen servicios o atractivos naturales agradables.



[GRÁFICO 205]

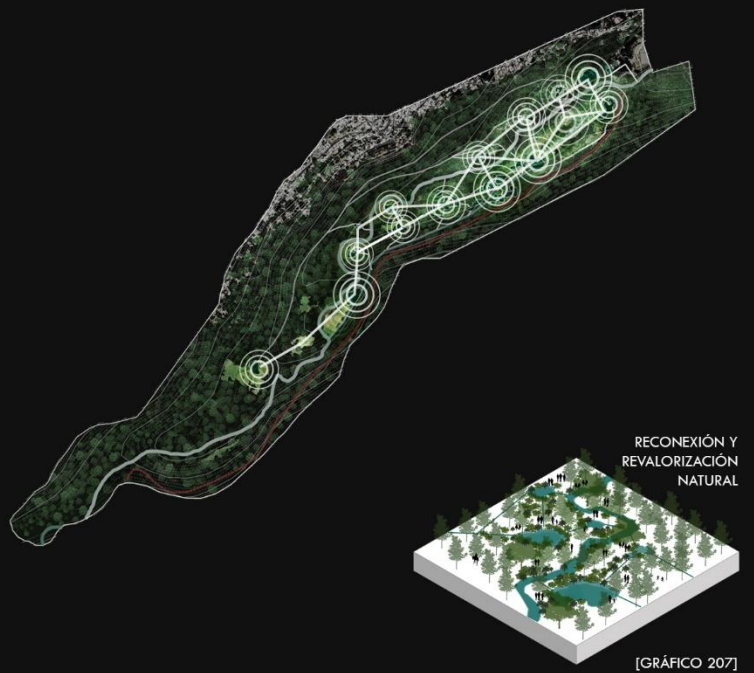
2. Propuesta General



[GRÁFICO 206]

a. Red Ripiaria:

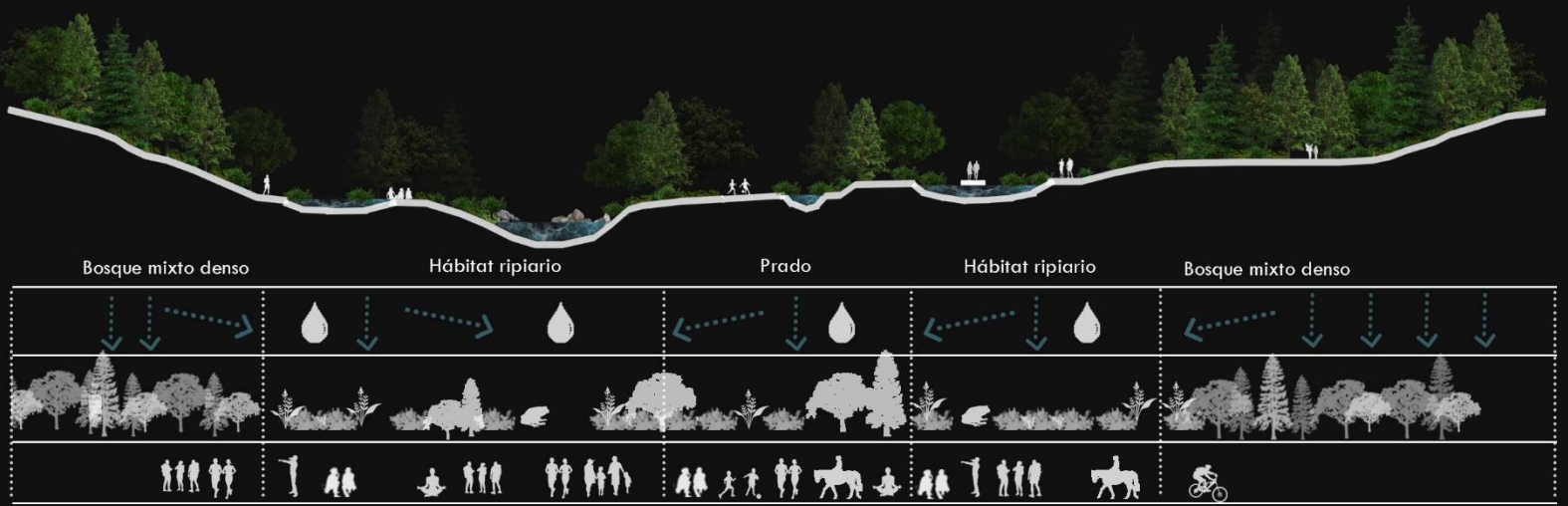
Control y retención de escorrentía que incrementa el hábitat ripiario, favoreciendo la infiltración de agua y disminuyendo el riesgo de incendios.



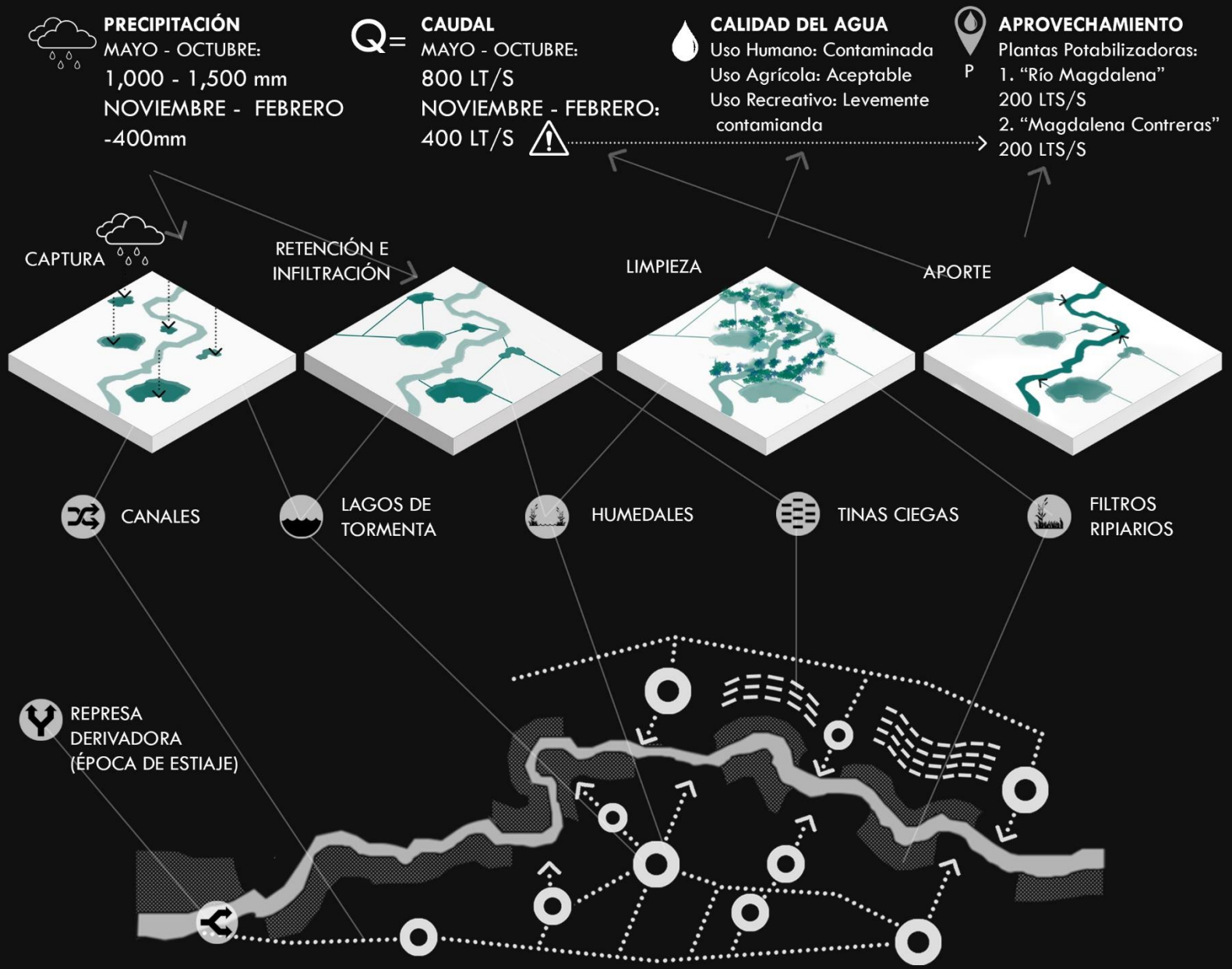
[GRÁFICO 207]

b. Corredor Ecoturístico y Deportivo:

Guía al visitante a través de jardines de agua interconectados, mientras amortigua el acceso hacia el área densa del bosque mixto.



[GRÁFICO 208]


PRECIPITACIÓN
MAYO - OCTUBRE:
1,000 - 1,500 mm
NOVIEMBRE - FEBRERO
-400mm
Q=
CAUDAL
MAYO - OCTUBRE:
800 LT/S
NOVIEMBRE - FEBRERO:
400 LT/S
CALIDAD DEL AGUA
Uso Humano: Contaminada
Uso Agrícola: Aceptable
Uso Recreativo: Levemente contamianda
P
APROVECHAMIENTO
Plantas Potabilizadoras:
1. "Río Magdalena"
200 LTS/S
2. "Magdalena Contreras"
200 LTS/S
CAPTURA
RETENCIÓN E INFILTRACIÓN
LIMPIEZA
APORTE
CANALES
LAGOS DE TORMENTA
HUMEDALES
TINAS CIEGAS
FILTROS RIPIARIOS
REPRESA DERIVADORA (ÉPOCA DE ESTIAJE)

[GRÁFICO 209]

JARDINES DE AGUA:

45 mil m²

PLANO GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

JARDINES DE AGUA DEL ATLITIC
- LA CAÑADA -

Río
Carretera a los Dinamos
Canal Principal
Canal Secundario
Cuerpo de Agua
Represa Derivadora
Planta Potabiliazadora

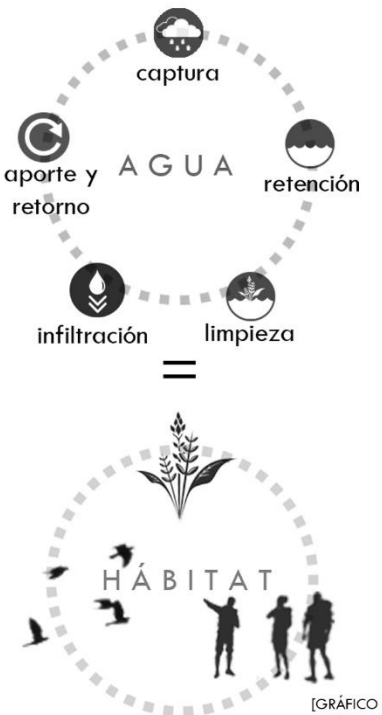
0 50 100 250 500 1,000m

a. Sistemas de Control y Manejo Hídrico:
Los sistemas de control y manejo hídrico integran canales, tinas ciegas, filtros ripiarios y lagos de tormenta con humedales y vegetación acuática cuyo principal objetivo es el de regenerar el hábitat acuático, vegetal y animal del ecosistema ripiario del parque.

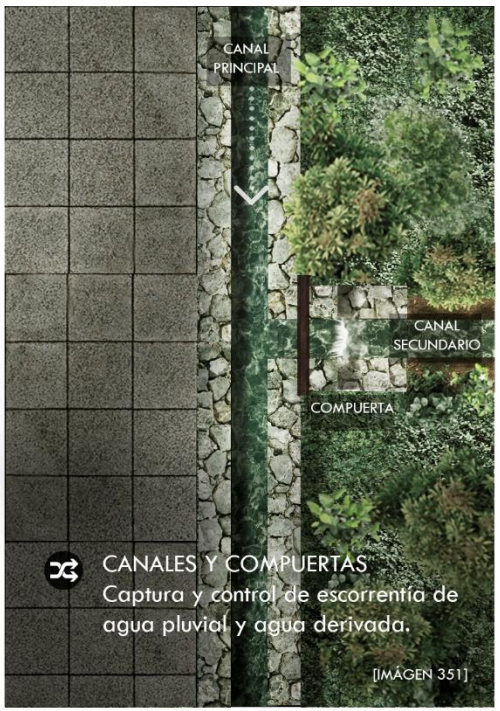
A la par de la regeneración natural, los sistemas hídricos mejoran el atractivo paisajístico del área, generando un hábitat en donde los visitantes experimenten un acercamiento a su entorno natural, fomentando su sensibilización, conocimiento y respeto hacia el río y el bosque.

[GRÁFICO 212]

[GRÁFICO 213]

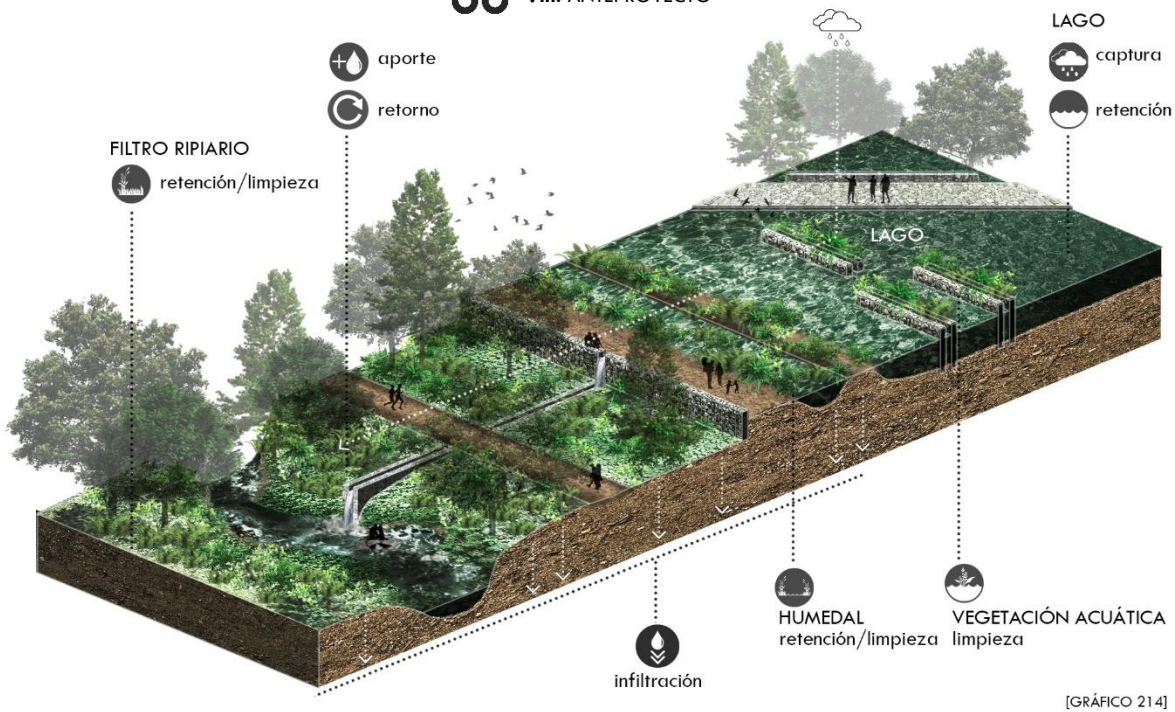


[GRÁFICO 211]



[IMÁGEN 351]

[IMÁGEN 352]



[GRÁFICO 214]

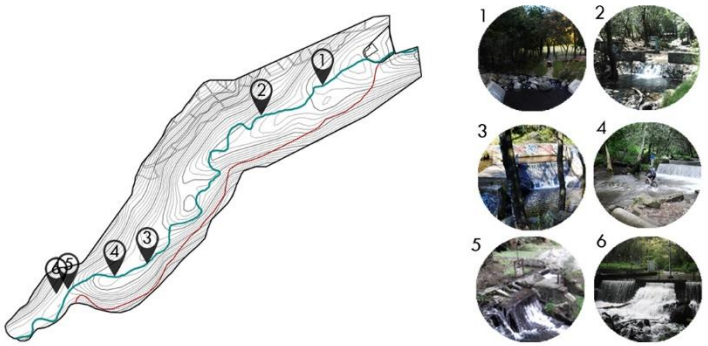
[IMAGEN 353]

[IMAGEN 354]

[IMAGEN 355]

b. Regeneración de Represas:

A lo largo del cauce dentro del predio de La Cañada se encuentran 4 sifones por donde cruza la tubería proveniente de la planta potabilizadora "Río Magdalena" y 2 represas aledañas al Primer Dinamo. El proyecto propone la regeneración de sus instalaciones de piedra y concreto para la adaptación de nuevas áreas de estar, fungiendo como espacios recreativos integrados al río y como conectores de las áreas verdes ubicadas hacia ambas márgenes del afluente.



[GRÁFICO 215]

[GRÁFICO 216]

[IMAGEN 356]

c. Elementos Estructurales Base del Paisaje:

REPRESAS DE GAVIÓN: SOBRE CONSTRUCCIÓN Y FRAGMENTACIÓN DEL RÍO MAGDALENA
La sobre construcción de represas de gavión ha ocasionado la fragmentación del hábitat acuático, sobre todo en época de estiaje.

[IMAGEN 357]

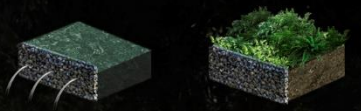
[IMAGEN 358]

REMOCIÓN

REUSO

MURO GAVIÓN:
ELEMENTO ESTRUCTURAL BASE DE PAISAJE
Se propone remover las represas que ocasionan fragmentación para la reutilización de la piedra en nuevos muros de gavión que serán los elementos estructurales base del paisaje del parque en La Cañada.

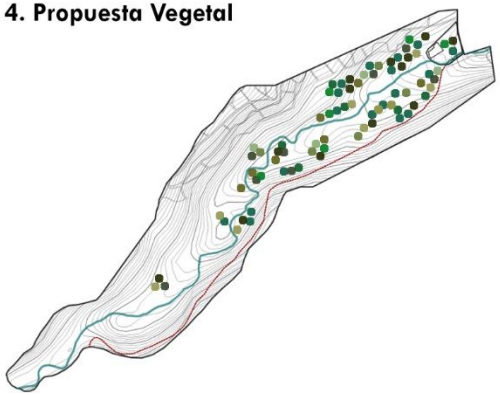
[IMAGEN 359]

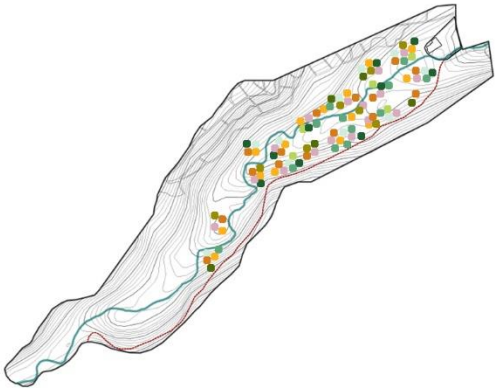


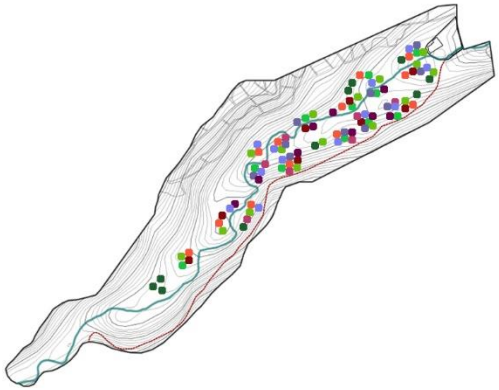
[GRÁFICO 217]

[IMAGEN 357]

4. Propuesta Vegetal







a. Estrato Arbóreo:

[GRÁFICO 218]

Encino.
Quercus rugosa.

Encino.
Quercus laurina.

Aile.
Alnus jorullensis.

Pino.
Pinus patula.

Pino. Pinus
pseudostrobus.

Oyamel.
Abies religiosa.

Madroño.
Arbutus xalapensis.

Cedro. ⚠
Cupressus
lusitánica.

Fresno.
Fraxinus uhdei

b. Estrato Arbustivo:

[GRÁFICO 219]

Cestrum. Cestrum
thrysoideum

Eupatorium
petiolare.

Eupatorium
lucida.

Eupatorium
oreithales.

Verbesina
oncophora.

Hiedra.
Hedera hélix

Escobilla.
Baccharis
conferta.

Tepozancillo.
Buddleia
parviflora.

Laurel Silvestre. ⚠
Litsea glaucescens.

c. Estrato Herbáceo:

[GRÁFICO 220]

Cilandrillo.
Adiantum andicola.

Cresta de gallo.
Castilleja arvensis.

Castilleja
tenuiflora.

Salvia.
Salvia grandifolia.

Tlacote.
Salvia mexicana.

Senecio.
Senecio roseus.

Maguey.
Agave atrovirens.

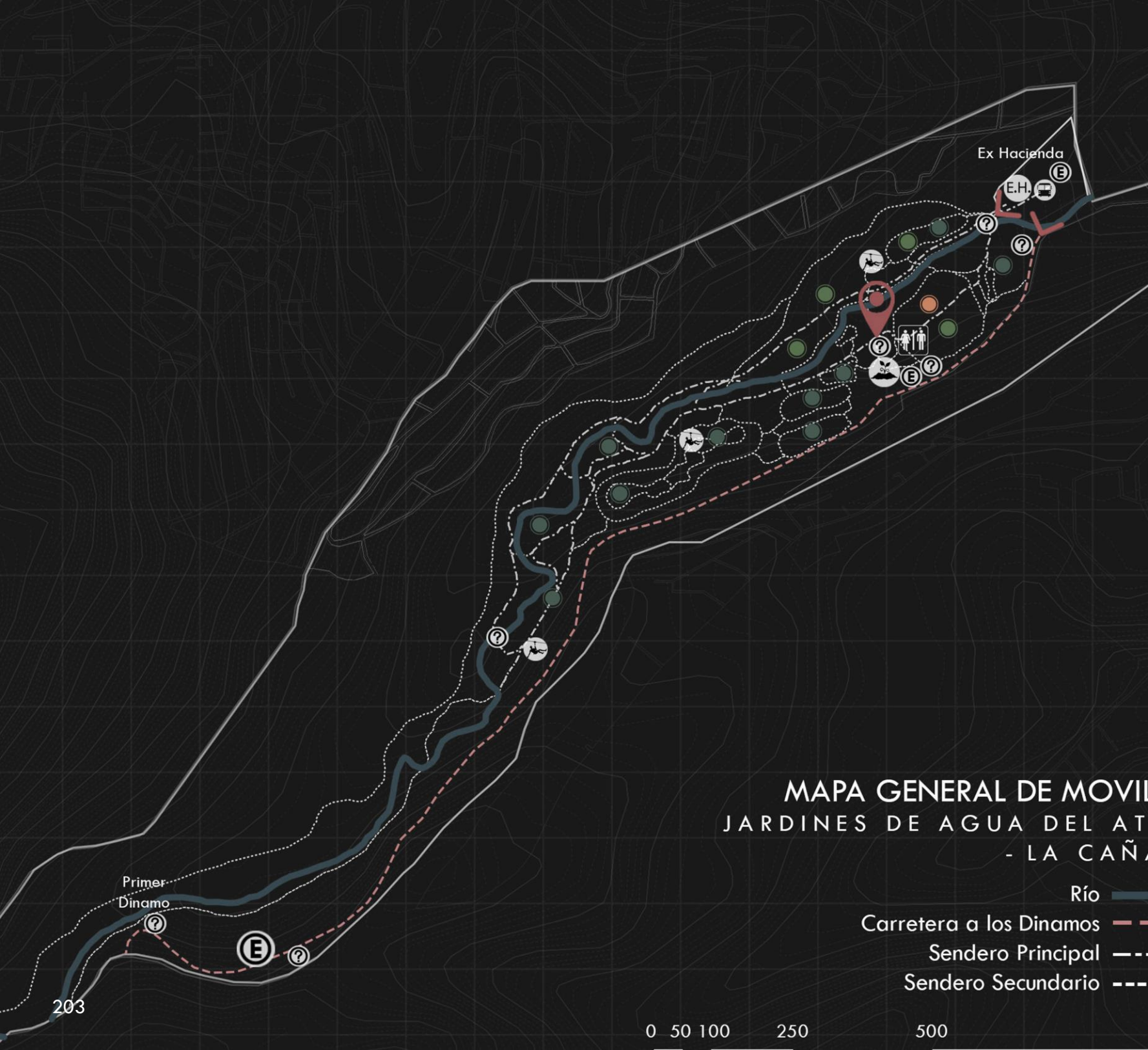
Acezintle. ⚠
Hacer negundo.

Trofolium ⚠
wormskioldii.

[GRÁFICO 221]

[GRÁFICO 222]

[IMAGEN 358]


Ex Hacienda
E.H.
Primer
Dinamo
MAPA GENERAL DE MOVIL
JARDINES DE AGUA DEL AT
- LA CAÑ
Río
Carretera a los Dinamos
Sendero Principal
Sendero Secundario
0 50 100 250 500

VIII.D. PLAN DE MOVILIDAD

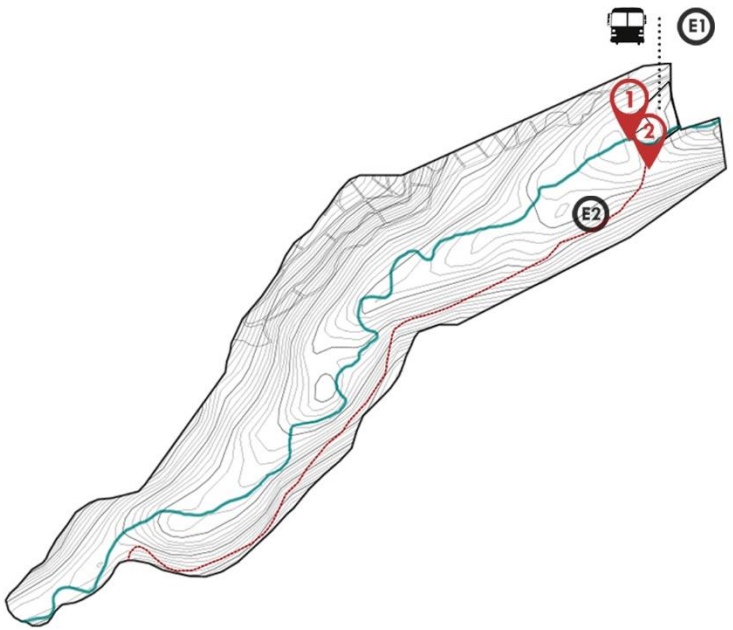
1. Acceso

El acceso al área natural queda condicionado por dos accesos, módulos de información y vigilancia. El primero, ubicado a un costado de la Ex-Hacienda se destina únicamente para el acceso peatonal de los visitantes, mientras que el segundo se encuentra en el nodo de la calle Emilio Carranza con Carretera a los Dinamos y se encuentra destinado principalmente para el acceso de automóviles, permitiendo el acceso peatonal condicionado.

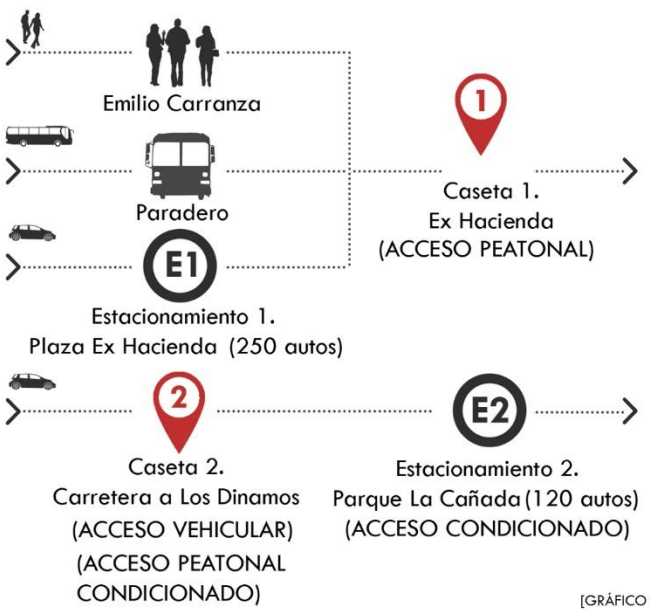
Dentro de la Plaza Ex-Hacienda se encuentra un paradero de camión y un estacionamiento para 250 autos, ambos servicios procuran la disminución del uso del coche como medio de ingreso al parque y dan prioridad a los visitantes que acuden a las partes altas de la cuenca. Dentro del parque se encuentra un estacionamiento para 120 automóviles, el cual dará servicio durante días de gran visitación.

La reconfiguración vehicular dentro del polígono de la Plaza Ex-Hacienda da prioridad a la movilidad peatonal, mejorando la condición del área como espacio público y dando un mayor control de acceso de vehículos hacia el área natural.

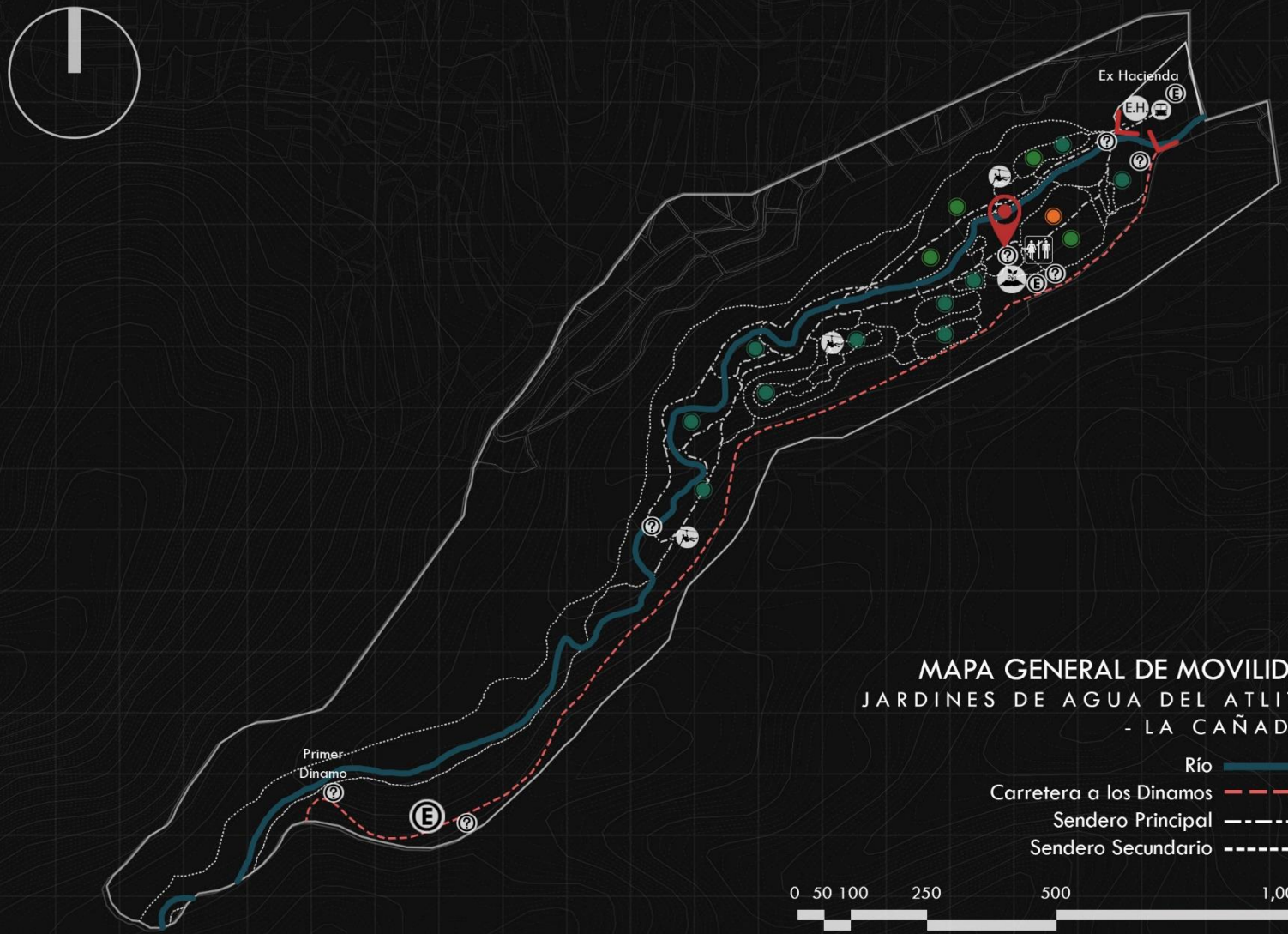
[GRÁFICO 223]



[GRÁFICO 224]



[GRÁFICO 225]



MAPA GENERAL DE MOVILIDAD

JARDINES DE AGUA DEL ATLITIC

- LA CAÑADA -

Río

Carretera a los Dinamos

Sendero Principal

Sendero Secundario

0 50 100 250 500 1,000m

MOVILIDAD

- Ubicación Actual
- Acceso
- Paradero
- Estacionamiento

PARQUE

- Pabellón Comercial
- Jardín de Recreo
- Jardín de Agua
- Tirolesa

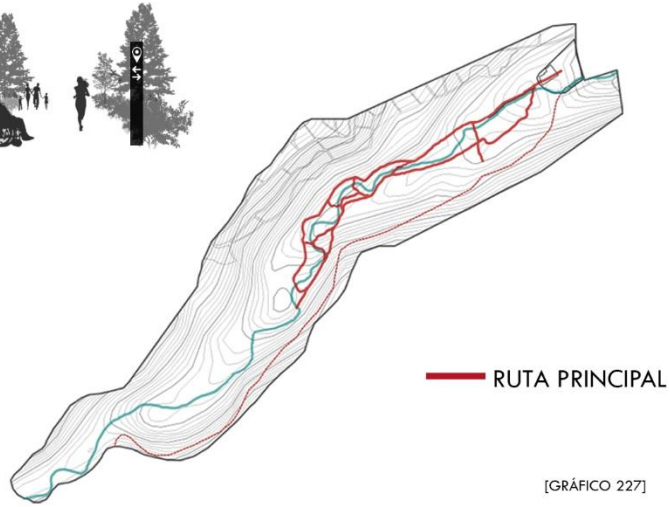
INSTALACIONES

- Ex Hacienda "La Cañada"
- Invernaderos Interactivos
- Módulo de Información y Vigilancia
- Sanitarios

[GRÁFICO 226]

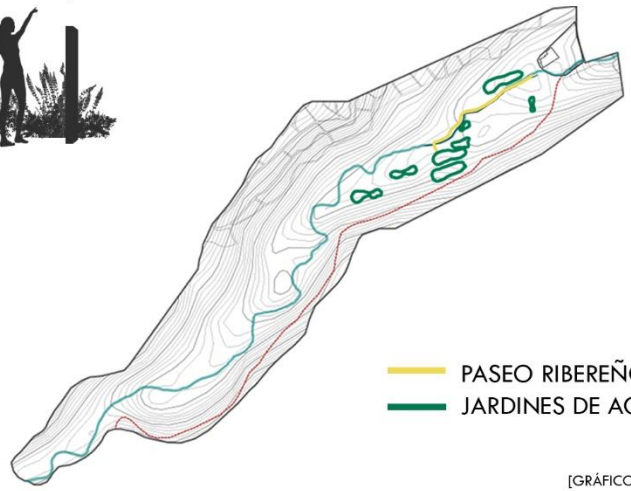
2. Plan de Senderos

a. Ruta Principal:
La ruta principal representa un circuito de uso múltiple a partir del cual se interconecta la red de jardines y áreas que integran el parque, a modo de guiar y ubicar al visitante fácilmente.



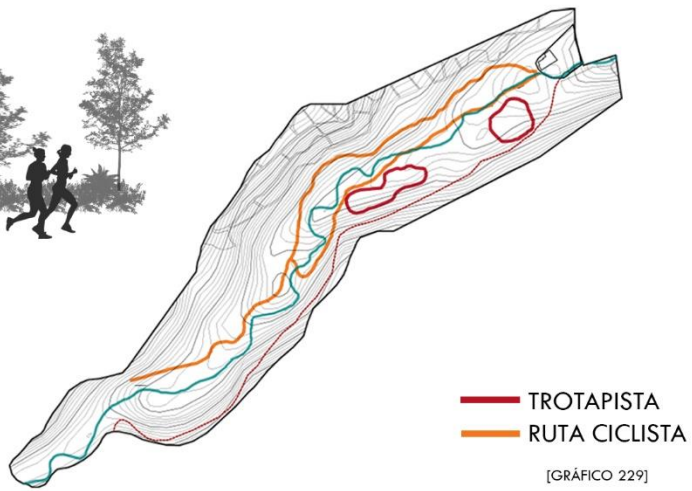
[GRÁFICO 227]

b. Senderos Interpretativos:
A través del diseño de paisaje apoyado de señalética informativa, se denota de manera gráfica y presencial las características e importancia ecosistémica del río, estos senderos establecen una herramienta de comunicación para la concientización del visitante con el área natural.



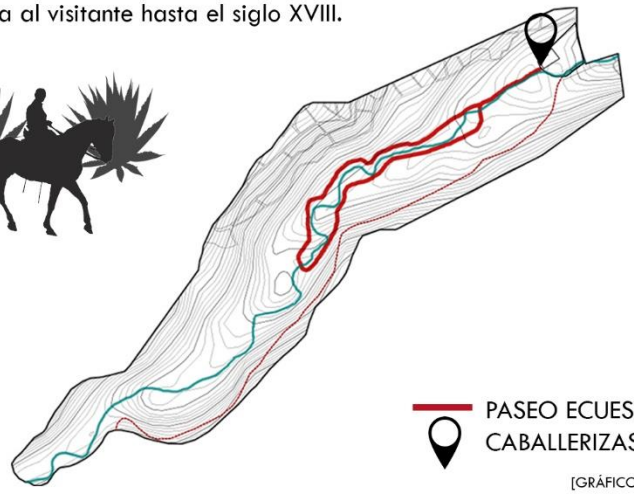
[GRÁFICO 228]

c. Circuitos Deportivos:
Estos senderos determinan una mejoría de la infraestructura deportiva pensada para las personas que diariamente realizan caminata, carrera y ciclismo principalmente, quienes disfrutarán de una nueva experiencia en un ambiente natural regenerado.



[GRÁFICO 229]

d. Paseo Ecuestre:
El paseo ecuestre se encuentra determinado dentro de un circuito demarcado por los senderos que conforman la ruta principal, controlando impactos dentro del bosque. Las caballerizas de la Ex Hacienda "La Cañada" demarcan el inicio de una experiencia que remonta al visitante hasta el siglo XVIII.

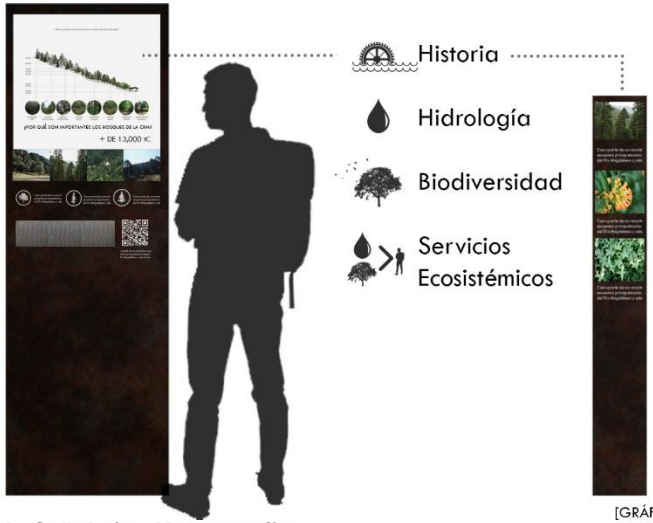


[GRÁFICO 230]

3. Señalética

[GRÁFICO 231]

a. Señalética Informativa:
Contiene mapas y direcciones que guían al visitante a través de las diferentes áreas del parque, facilitando su recorrido y brindándole la información básica sobre el reglamento.



[GRÁFICO 232]

b. Señalética Museográfica:
Contiene información que integra y sensibiliza al visitante sobre la historia, características naturales y servicios ecosistémicos de la Cuenca del Río Magdalena, La Cañada y la Ciudad de México.

[IMAGEN 359]

4. Tipologías Constructivas

a. Premisas de diseño:

[GRÁFICO 233]

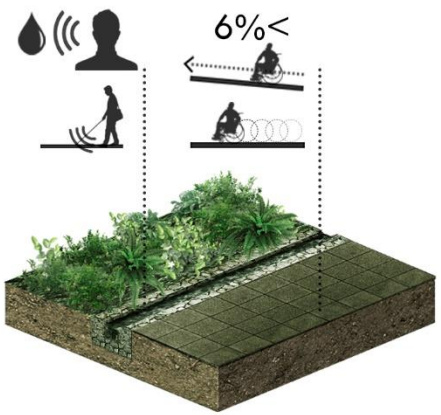
1) Regeneración:
Se aprovecha la existencia de la gran cantidad de senderos dentro del área para su regeneración antes de la apertura de nuevas brechas y caminos en zonas conservadas del bosque mixto.

[GRÁFICO 234]

2) Uso Múltiple:
La construcción de senderos permite el desarrollo de las diversas actividades deportivas y recreativas del área sin limitar su uso para una sola actividad.

[GRÁFICO 235]

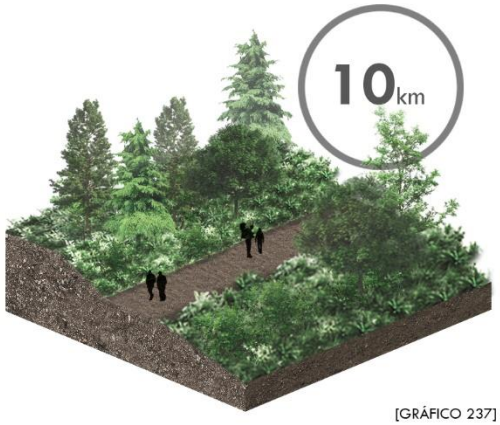
3) Accesibilidad Universal:
El diseño de los senderos permite que todas las personas puedan utilizar y visitar la mayor parte del parque independientemente de sus capacidades técnicas, cognitivas o físicas.



[GRÁFICO 236]

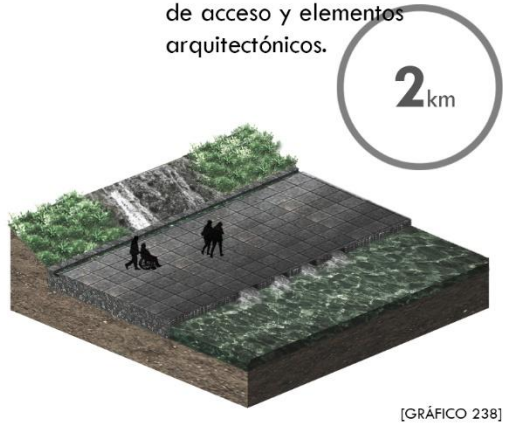
b. Tipología:

1) Tierra Compactada:
Representan la mayoría de los senderos del parque, conformados de tierra compactada que facilita la accesibilidad en silla de ruedas.

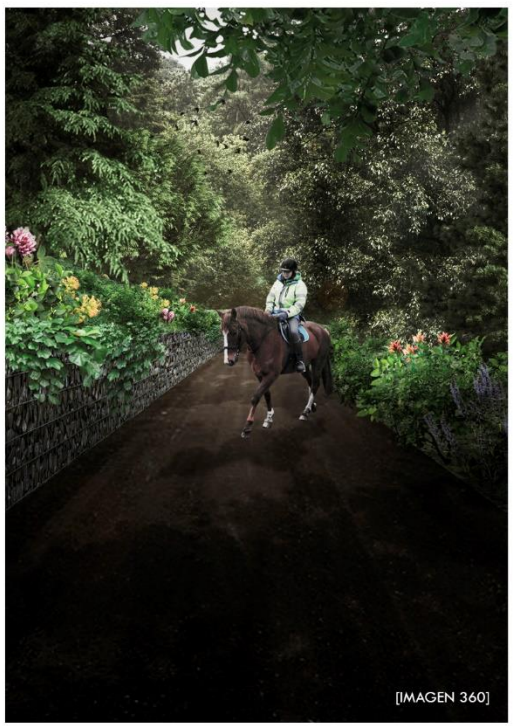


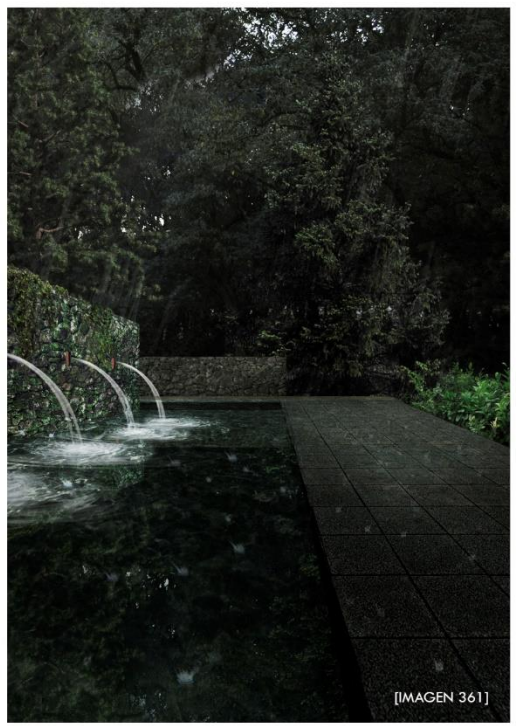
[GRÁFICO 237]

2) Cantera Volcánica:
Las áreas adoquinadas permiten la infiltración de agua pluvial y la accesibilidad universal. Se desplantan en áreas de transición aledañas al río, jardines de agua, plazas de acceso y elementos arquitectónicos.



[GRÁFICO 238]


[IMAGEN 360]


[IMAGEN 361]

3) Madera:
Los puentes y muelles de madera representan la última opción constructiva de senderos y se destinan para cruces y miradores específicos sobre el río, lagos y humedales.

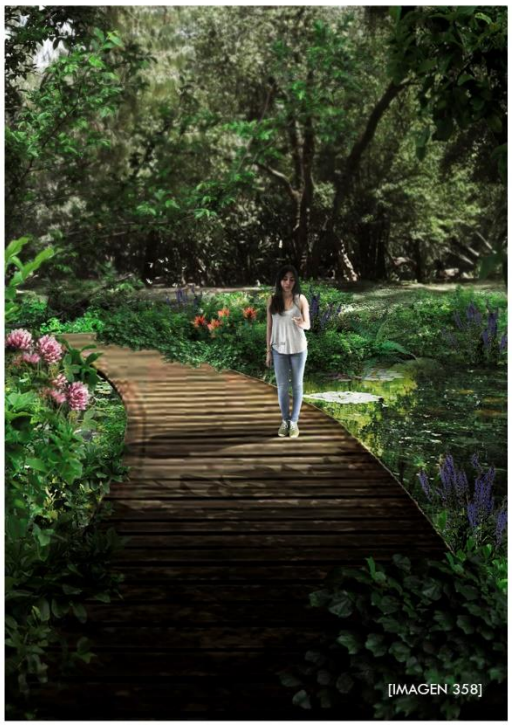
[GRÁFICO 239]

4) Circuitos Deportivos:
Los circuitos deportivos se conforman por suelo de arcilla y un carril de caucho permeable que permite la movilidad en silla de ruedas.

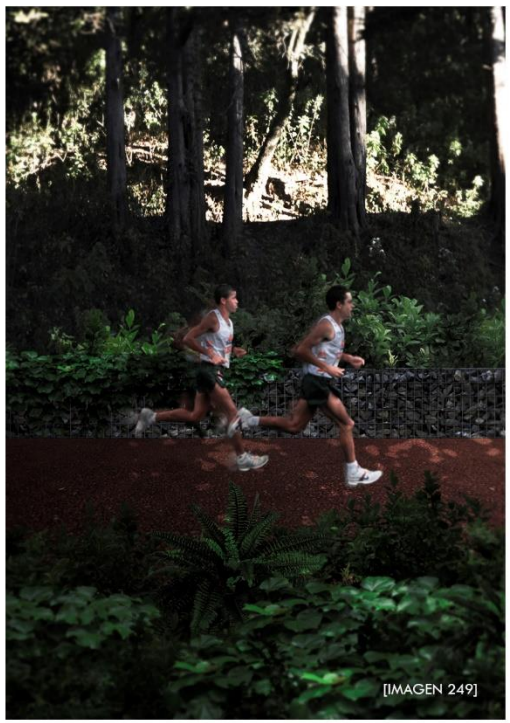
[GRÁFICO 240]

5) Estacionamiento:
El estacionamiento del parque se conforma por gravilla en áreas de circulación vehicular, adopasto en cajones de estacionamiento y adoquín en circulaciones peatonales. Como elementos de limitación paisajística se presentan humedales para la captura y filtración de agua pluvial.

[GRÁFICO 241]



[IMAGEN 358]



[IMAGEN 249]

[IMAGEN 362]

VIII.E. PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS

1. Resumen

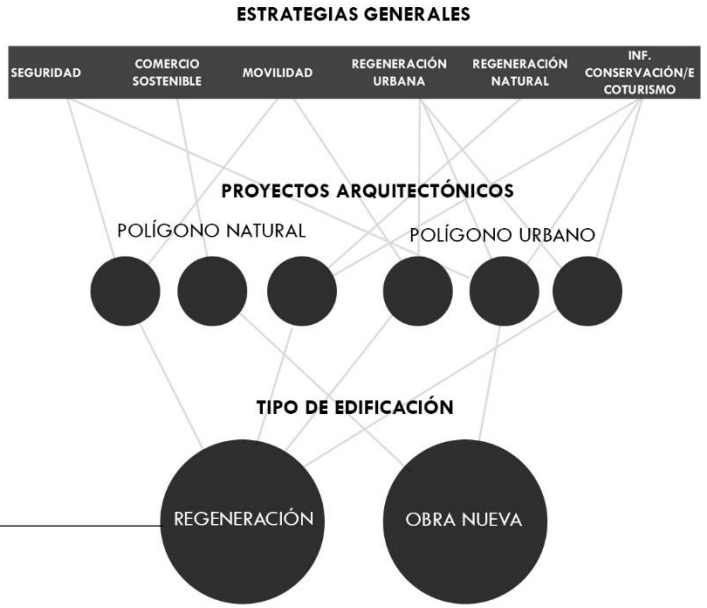
Los proyectos arquitectónicos del Plan Maestro Jardines de Agua del Atlitic responden directamente a los ejes de acción planteados durante la etapa de diseño conceptual, así como a las zonificación general establecida para el parque según la intensidad de uso del mismo. El tipo de la infraestructura puede ser de regeneración/restauración u obras nuevas dependiendo de las necesidades, potencial y estado de la infraestructura existente identificada dentro del análisis sectorial.

Los proyectos se integran en 4 categorías principales que se mencionan a continuación, cada proyecto puede pertenecer a una o más categorías dependiendo de sus características y actividades que desarrolle.

b. Categorías Arquitectónicas:

[GRÁFICO 242]

a. Formulación de proyectos arquitectónicos:



[GRÁFICO 243]

POLÍGONO URBANO

	PROYECTOS	TIPO	SUPERFICIE (m^2)	CANTIDAD	TOTAL	FASE	COSTO
1	FORO EX-HACIENDA	RESTAURACIÓN	3,000	1	3000	1	$ 25,526,103.05
2	PLAZA EX-HACIENDA	REGENERACIÓN	12,500	1	12500	1	$ 22,716,250.00
3	PARADERO/ ESTACIONAMIENTO	REGENERACIÓN	3,000	1	3000	1	$ 6,959,557.33
4	CALLE EMILIO CARRANZA	REGENERACIÓN	2,800	1	2800	1	$ 1,343,720.00
		TOTAL					**$ 56,545,630.38**

POLÍGONO NATURAL

	PROYECTOS	TIPO	SUPERFICIE (m^2)	CANTIDAD	TOTAL	FASE	COSTO
5	MÓDULOS DE INFORMACIÓN Y VIGILANCIA	OBRA NUEVA	108.6	5	543	1	$ 5,138,354.70
6	PABELLONES COMERCIALES	OBRA NUEVA	132.65	20	2653	1	$ 22,556,601.90
7	INVERNADEROS PRODUCTIVOS		602	1	602	2	$ 9,028,531.12
8	CONSERVATORIOS	OBRA NUEVA	553	1	553	2	$ 4,679,552.36
9	PABELLONES DE RECREO	OBRA NUEVA	174.3	20	3486	2	$ 29,639,017.80
10	ESTACIONAMIENTO	REGENERACIÓN	2,200	1	2200	1	$ 6,959,557.33
11	SENDEROS	REGENERACIÓN	36,675	-	36,675	1	$ 11,076,606.54
12	JARDINES DE AGUA	OBRA NUEVA	45,000	-	45,000	2	$ 134,077,500.00
		TOTAL					$ 223,155,721.75

[GRÁFICO 244]

ESTRATEGIAS GENERALES

SEGURIDAD	COMERCIO SOSTENIBLE	MOVILIDAD	REGENERACIÓN URBANA	REGENERACIÓN NATURAL	INF. CONSERVACIÓN/ECOTURISMO
			•		•
		•	•	•	
		•	•		
		•	•		

[GRÁFICO 245]

ESTRATEGIAS GENERALES

SEGURIDAD	COMERCIO SOSTENIBLE	MOVILIDAD	REGENERACIÓN URBANA	REGENERACIÓN NATURAL	INF. CONSERVACIÓN/ECOTURISMO
•		•			•
	•				
	•			•	•
				•	•
					•
		•			
•		•			•
		•		•	•

- PLAZA EX-HACIENDA
- FORO EX-HACIENDA
- PARADERO/ESTACIONAMIENTO
- CALLE EMILIO CARRANZA
- PABELLONES COMERCIALES
- PABELLONES DE RECREO
- SANITARIOS
- MÓDULOS DE INFORMACIÓN Y VIGILANCIA
- INVERNADEROS INTERACTIVOS
-SENDEROS
- JARDINES DE AGUA
Primer Dinamo
PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS
JARDINES DE AGUA DEL ATLITIC
- LA CAÑADA -
Acceso
Estacionamiento
Fase 1
Fase 2
0 50 100 250 500 1,000m

[GRÁFICO 168]

2. Propuesta Conceptual - Polígono Urbano

[IMAGEN 344]

[IMAGEN 363]
[IMAGEN OBJETIVO]

[IMAGEN 364]
[IMAGEN OBJETIVO]

[IMAGEN 365]
[IMAGEN OBJETIVO]

a. Foro Cultural Ex-Hacienda:
El proyecto central del polígono urbano consiste en la restauración del antiguo edificio de la Ex Hacienda "La Cañada" como un nuevo Foro Cultural de la alcaldía Magdalena Contreras. Dentro de el, se llevarán a cabo actividades de difusión cultural y talleres impartidos para la población urbana aledaña, así como para los visitantes del parque, además, el recinto albergará las actividades administrativas del parque junto con la base de los guardabosques, quienes contarán con dormitorios, sanitarios, vestidores y aulas para su capacitación.

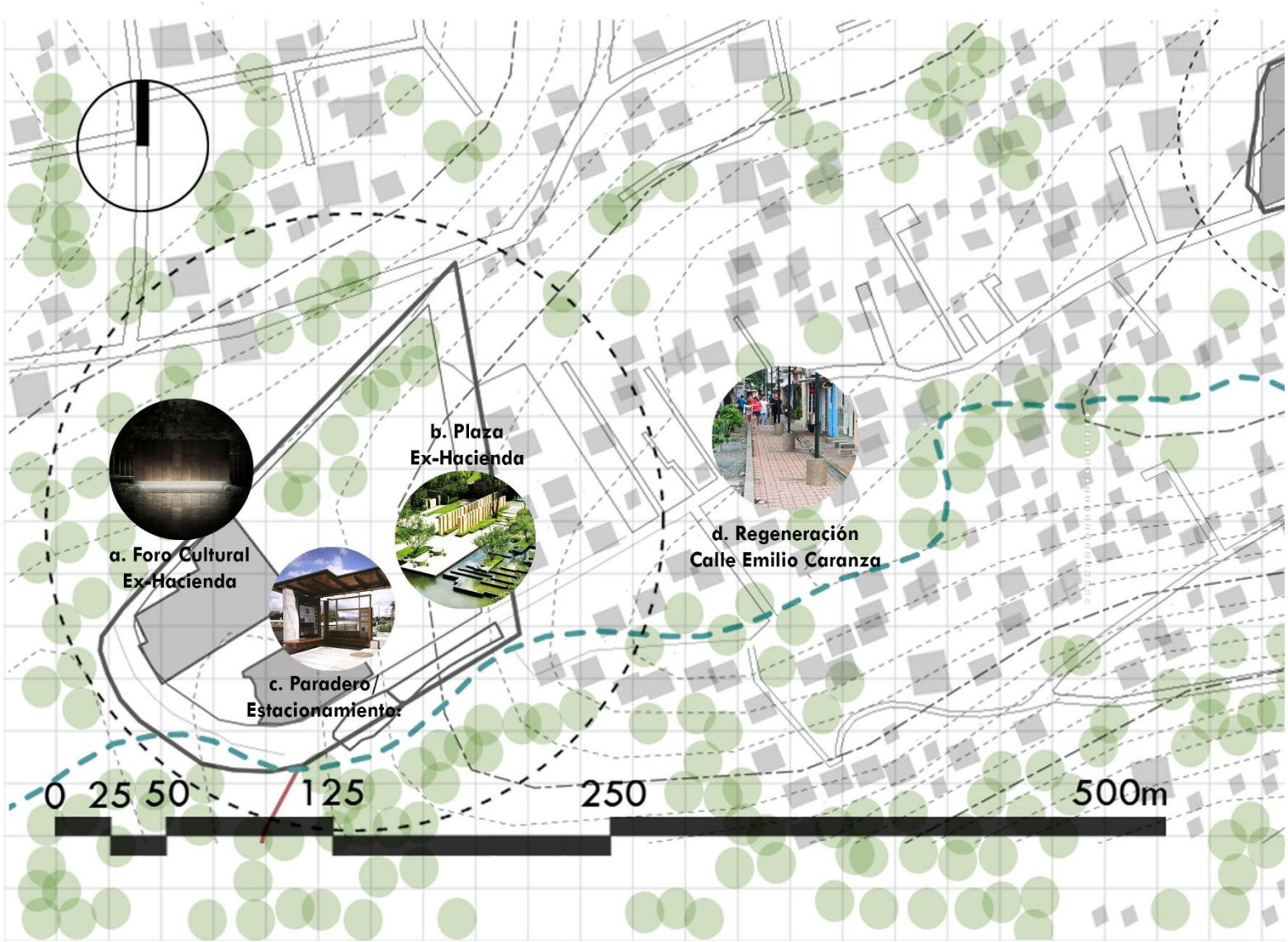
Por ser catalogado como un Monumento Histórico Inmueble por el INAH, las tareas de regeneración del edificio deben ir de acuerdo a lo estipulado en la Ley de Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal.

b. Plaza Ex-Hacienda:
Con el propósito de integrar el predio de la Ex-Hacienda como un área de reactivación urbana, el eje articulador de los proyectos del polígono urbano será una plaza pública que fungirá como un espacio de carácter recreativo, cultural y lúdico, en el cual podrán realizarse actividades que integren a la población aledaña como talleres y actividades culturales y deportivas.

c. Paradero/Estacionamiento:
Se propone un paradero para el transporte público urbano, con la finalidad de mejorar la accesibilidad de la población de la ciudad a la cuenca mediante una ruta de camión desde el metro Miguel Ángel de Quevedo hasta la Ex Hacienda.

Así mismo, se busca aprovechar la superficie de éste predio para adecuar un estacionamiento para 250 automóviles, con la finalidad de limitar la entrada de automóviles hacia el área natural y mejorar el control de acceso de los visitantes mediante un acceso peatonal.

d. Regeneración Calle Emilio Caranza:
Como el primer eje de accesibilidad y movilidad del polígono, se propone la regeneración de la calle Emilio Carranza, mejorando su accesibilidad e imagen urbana de modo que potencialice la conectividad y accesibilidad hacia el área natural desde la plaza de la Parroquia Santa María Magdalena Atlitic y el Mercado La Magdalena.



[GRÁFICO 246]

POLÍGONO URBANO

	PROYECTOS	TIPO	SUPERFICIE (m^2)	CANTIDAD	TOTAL	FASE	COSTO
1	FORO EX-HACIENDA	RESTAURACIÓN	3,000	1	3000	1	$ 25,526,103.05
2	PLAZA EX-HACIENDA	REGENERACIÓN	12,500	1	12500	1	$ 22,716,250.00
3	PARADERO/ ESTACIONAMIENTO	REGENERACIÓN	3,000	1	3000	1	$ 6,959,557.33
4	CALLE EMILIO CARRANZA	REGENERACIÓN	2,800	1	2800	1	$ 1,343,720.00
		TOTAL					**$ 56,545,630.38**

ESTRATEGIAS GENERALES

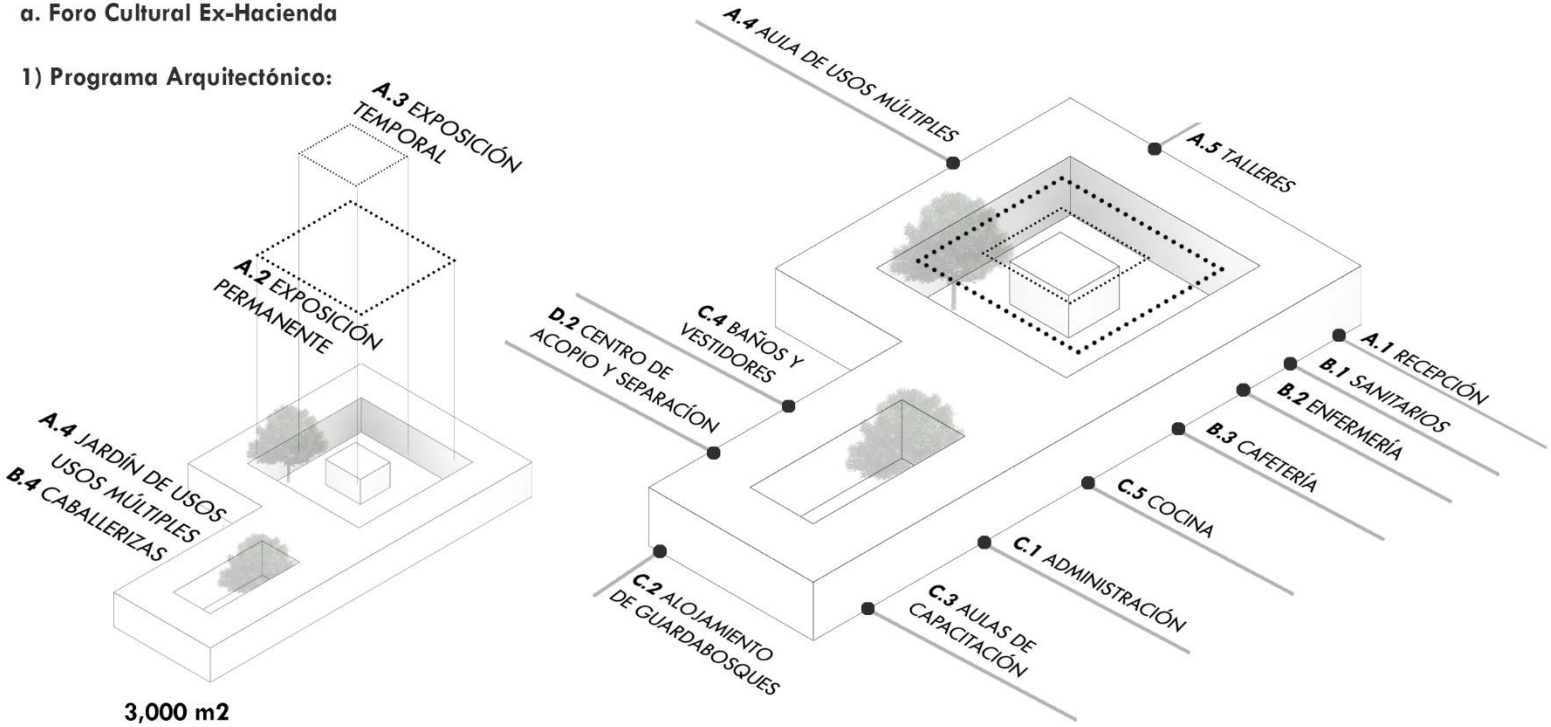
SEGURIDAD	COMERCIO SOSTENIBLE	MOVILIDAD	REGENERACIÓN URBANA	REGENERACIÓN NATURAL	INF. CONSERVACIÓN/ECOTURISMO
			•		•
		•	•	•	
		•	•		
		•	•		

[GRÁFICO 244]

[IMÁGEN 366]

a. Foro Cultural Ex-Hacienda

1) Programa Arquitectónico:



3,000 m2

[GRÁFICO 247]

	ÁREA	USO	DESCRIPCIÓN
A	**INTRODUCCIÓN Y SENSIBILIZACIÓN**		
A.1	Recepción	Público	Área de bienvenida en donde se brinda información general del centro y el área natural, venta de souvenirs y renta de servicios del para el visitante.
A.2	Exposición permanente	Público	Exposición gráfica y audiovisual sobre las características históricas y naturales de la Cuenca del Río Madalena, transmitiendo al visita cultura para la conservación y de respeto para el área natural.
A.3	Exposición temporal	Público	Exhibición de uso múltiple en donde se exponga información relacionada con áreas naturales nacionales, internacionales o cualquier c proyectos relacionados con la conservación de áreas y recursos naturales.
A.4	Aula y jardín de usos múltiples	Públco	Espacio destinado para el desarrollo de actividades de educación ambiental y de apoyo para jornadas de limpia y reforestación.
D.5	Talleres	Público	Aulas para la impartición de actividades públicas educativas, culturales y de apoyo para jornadas de limpia y reforestación.
B	**SERVICOS**		
B.1	Sanitarios	Público	Sanitarios públicos
B.2	Enfermería	Público	Servicios de atención médica
B.3	Cafetería	Público	Oferta de la gastronomía tradicional de la Cuenca del Río Magdalena, en donde el visitante podrá disfrutar de alimentos producidos principalmente la trucha, los hongos y las quesadillas.
B.4	Caballerizas	Público	El visitante podrá rentarlos servicios para disfrutar de un paseo ecuestre a través de los jardines de agua del parque.
C.	**OPERACIÓN**		
C.1	Administración	Privado	Oficinas administrativas para la gestión general del parque.
C.2	Alojamiento de guardabosques	Privado	Habitaciones para las y los jóvenes guardabosques en turno.
C.3	Aulas de capacitación	Público	Aulas paa la capacitación del cuerpo Guardabosques.
C.4	Baños y vestidores del personal	Privado	Instalaciones de servicio para los integrantes del cuerpo guardabosque y administración del parque.
C.5	Cocina	Privado	
D	**INSTALACIONES**		
D.1	Patio de carga y descarga	Privado	Área de maniobras para la llegada de material museográfico y demás insumos necesarios del centro.
D.2	Centro de acopio y separación	Privado	Separación y reciclaje de basura inorgánica producida en el centro y el parque.
D.3	Cuarto de máquinas	Privado	

[GRÁFICO 248]

3. Polígono Natural

[IMÁGEN 367]

[IMÁGEN 368]

a. Invernaderos Interactivos:
Los invernaderos constan de invernaderos productivos y conservatorios.
a1. Invernaderos Productivos: Se realizarán talleres sobre acuaponia y agronomía, cuya producción dotará de alimento a los comercios y de especies forestales para la reforestación de la cuenca del río Magdalena.
a2. Conservatorios: Los conservatorios albergarán vegetación de los tres tipos de bosque de la cuenca y especies en peligro, fungiendo como museos vivos en donde los visitantes podrán adquirir conocimiento sobre las especies presentes en la cuenca.

[IMÁGEN 369]

b. Módulos de Información y Vigilancia:
El desarrollo de ésta infraestructura es clave para mejorar la seguridad del área y el control de acceso y atención de los visitantes. Dentro de ellas se brindará información sobre el parque a los visitantes y atención médica, así mismo, contará con las instalaciones necesarias para la estancia de cuatro guardabosques durante la noche.

[IMÁGEN 370]

c. Pabellones Comerciales:
Se dotará de nueva infraestructura para la actividad comercial a través de veinte pabellones que contarán con instalaciones adecuadas para el manejo de energía y agua, facilitando su labor y atrayendo a mayor cantidad de visitantes.

[IMÁGEN 371]

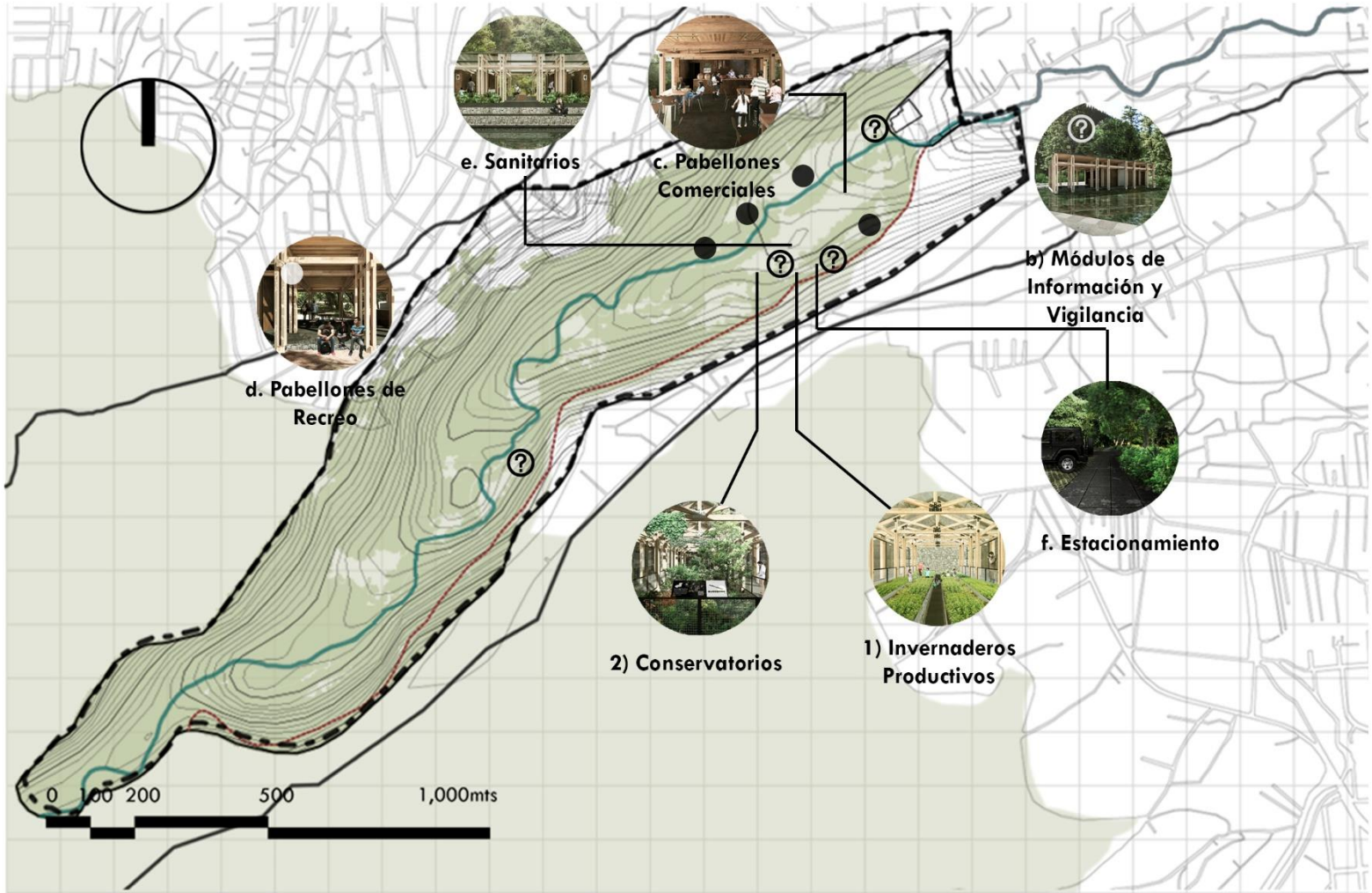
d. Pabellones de Recreo:
El nuevo parque contará con pabellones para el resguardo de los visitantes, en donde podrán disfrutar de las áreas recreativas cómodamente. Estos pabellones servirán para la instalación de los comerciantes externos durante la Feria de la Trucha y la Quesadilla.

[IMÁGEN 372]

e. Sanitarios:
Como parte clave de la dotación de infraestructura de servicios adecuada para el parque, los nuevos sanitarios representan una edificación clave para el desarrollo para las actividades comerciales y recreativas del área. El manejo de las aguas residuales se desarrolla a través de un humedal subsuperficial construido que limpia el agua para su re almacenamiento y reuso.

[IMÁGEN 373]

f. Estacionamiento:
El estacionamiento actual ubicado a un costado de la Carretera a los Dinamos será regenerado para albergar 150 automóviles.



[GRÁFICO 249]

POLÍGONO NATURAL

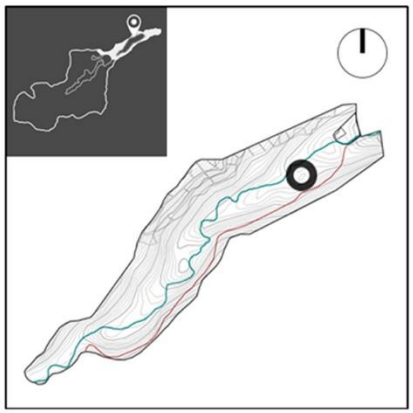
	PROYECTOS	TIPO	SUPERFICIE (m^2)	CANTIDAD	TOTAL	FASE	COSTO
5	MÓDULOS DE INFORMACIÓN Y VIGILANCIA	OBRA NUEVA	108.6	5	543	1	$ 5,138,354.70
6	PABELLONES COMERCIALES	OBRA NUEVA	132.65	20	2653	1	$ 22,556,601.90
7	INVERNADEROS PRODUCTIVOS		602	1	602	2	$ 9,028,531.12
8	CONSERVATORIOS	OBRA NUEVA	553	1	553	2	$ 4,679,552.36
9	PABELLONES DE RECREO	OBRA NUEVA	174.3	20	3486	2	$ 29,639,017.80
10	ESTACIONAMIENTO	REGENERACIÓN	2,200	1	2200	1	$ 6,959,557.33
11	SENDEROS	REGENERACIÓN	36,675	-	36,675	1	$ 11,076,606.54
12	JARDINES DE AGUA	OBRA NUEVA	45,000	-	45,000	2	$ 134,077,500.00
		TOTAL					$ 223,155,721.75

ESTRATEGIAS GENERALES

SEGURIDAD	COMERCIO SOSTENIBLE	MOVILIDAD	REGENERACIÓN URBANA	REGENERACIÓN NATURAL	INF. CONSERVACIÓN/ECOTURISMO
•		•			•
	•				
	•			•	•
				•	•
					•
		•			
•		•			•
		•		•	•

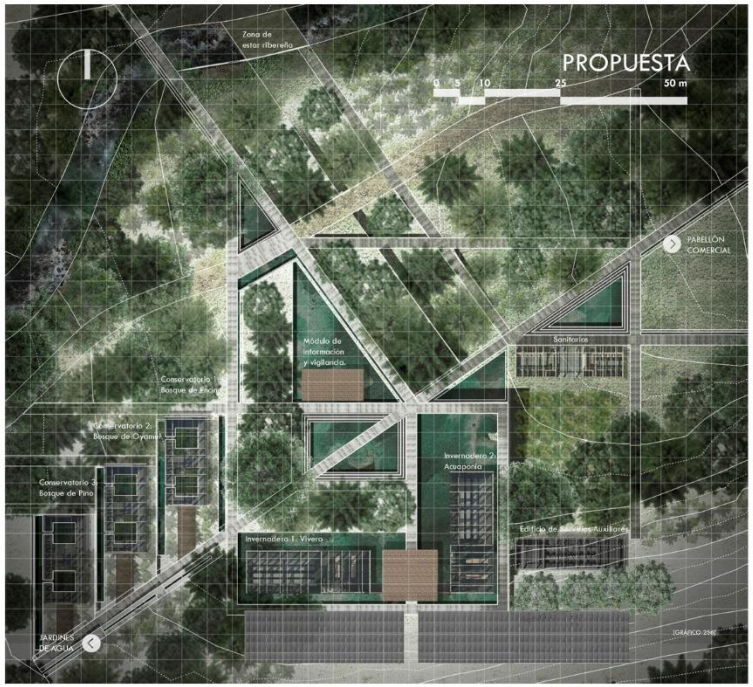
[GRÁFICO 245]

a. Invernaderos Interpretativos:

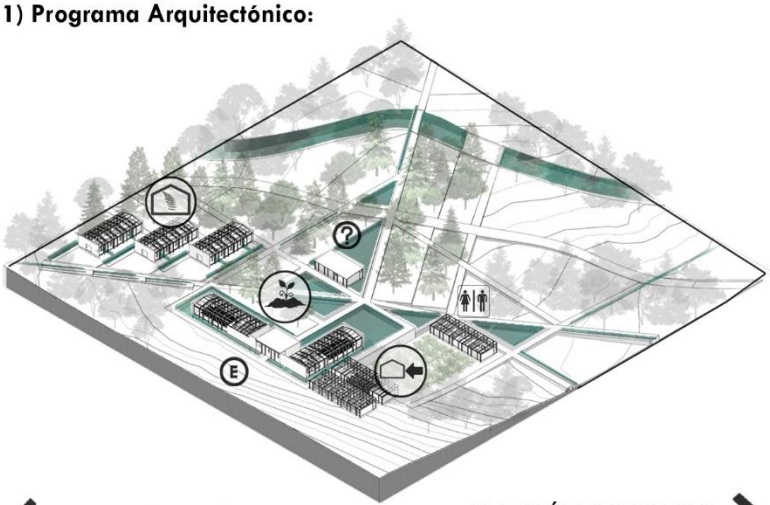


[GRÁFICO 250]

[GRÁFICO 251]



1) Programa Arquitectónico:



JARDINES DE AGUA — PABELLÓN COMERCIAL

[GRÁFICO 252]

a1. Invernaderos Productivos:

Producción de especies forestales y alimento:

a2. Conservatorios:

Protección de especies forestales nativas y en peligro de la CRM:

a3. Edificio de Servicios Auxiliares:

Producción de insumos:

[GRÁFICO 254]

TABLA DE ÁREAS		
	INVERNADEROS	**ÁREA TOTAL CONSTRUIDA (m²)**
1	INVERNADEROS PRODUCTIVOS	602
2	CONSERVATORIOS	552
3	EDIFICIO DE SERVICIOS AUX.	174

[GRÁFICO 253]

SERVICIOS ANEXOS

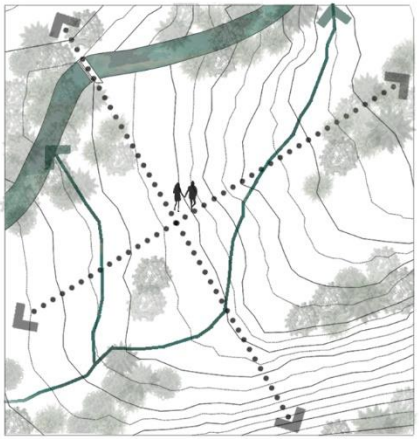
SANITARIOS

MÓDULO DE INFORMACIÓN Y VIGILANCIA

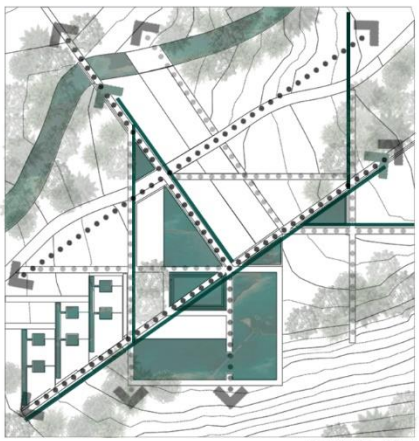
E ESTACIONAMIENTO

[GRÁFICO 255]

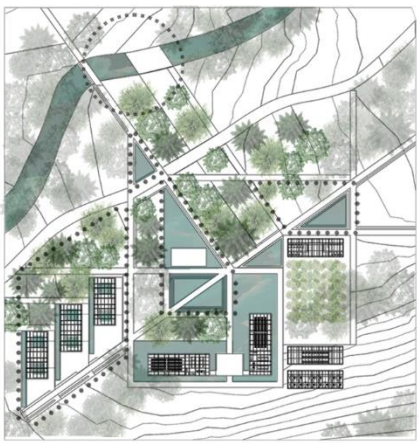
2) Conformación:



[GRÁFICO 257]



[GRÁFICO 258]



[GRÁFICO 259]

1) Estado Actual:
Los escurrimientos perennes e intermitentes propician la erosión y acarrean contaminantes hacia el río.

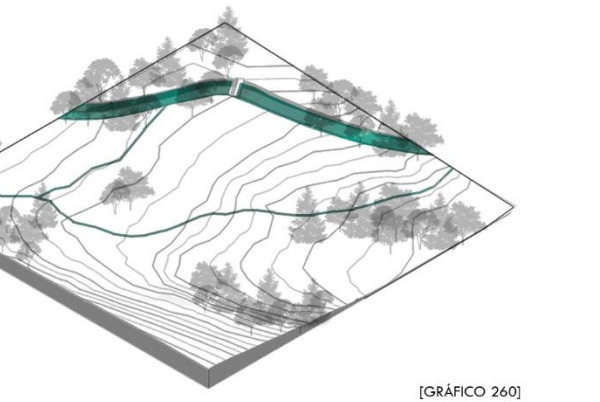
Los flujos peatonales se desarrollan principalmente del estacionamiento hacia el río y de manera paralela al afluente.

2) Reconfiguración:
La reconfiguración de la topografía del terreno mediante terrazas conforma lagos de captura y retención del agua de la escorrentía pluvial y proveniente de los jardines de agua cuenca arriba.

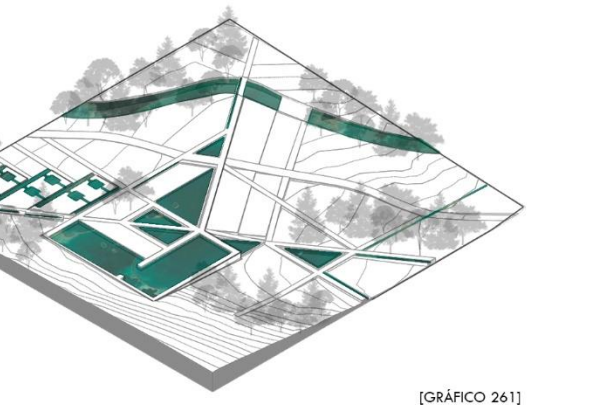
Dos ejes paralelos a la margen sur del río se interconectan mediante ejes perpendiculares y horizontales que confluyen en nodos en donde la trayectoria del agua de los cuerpos de agua guía los flujos peatonales.

3) Emplazamiento:
La distribución de los edificios en relación con la reforestación del sitio permite el aprovechamiento solar durante la mañana y su bloqueo durante la tarde.

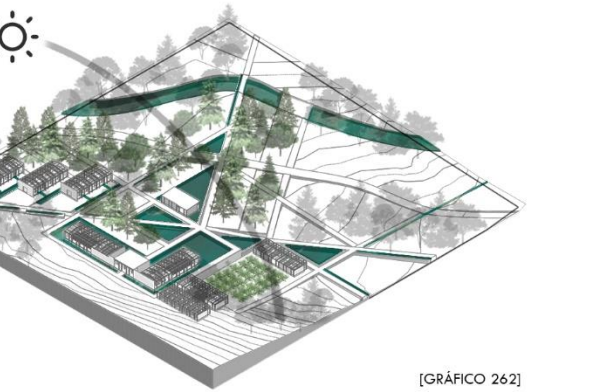
La delimitación arbórea y acuática conforma plazas de esparcimiento y transición hacia las diferentes amenidades del complejo.



[GRÁFICO 260]

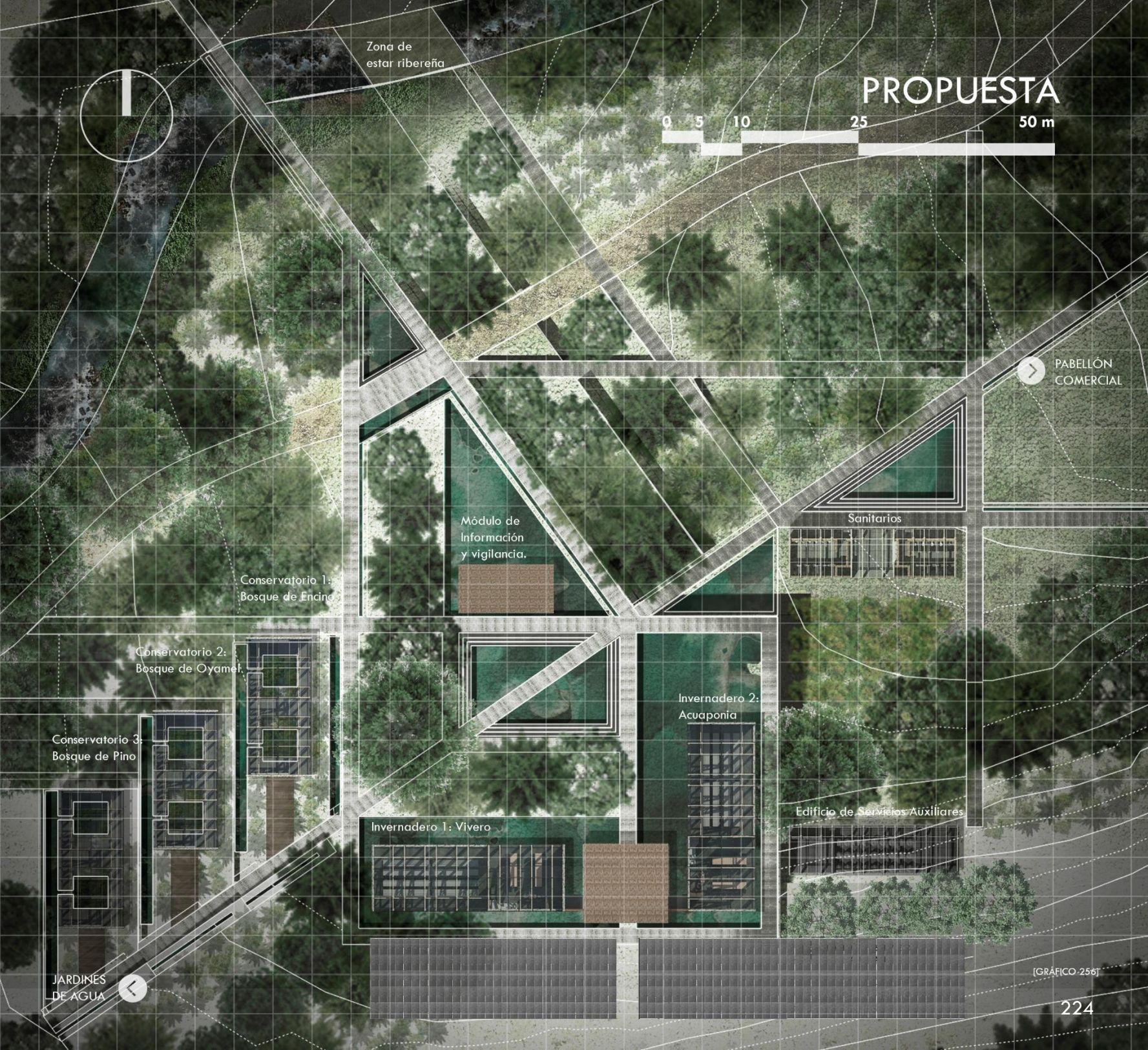


[GRÁFICO 261]

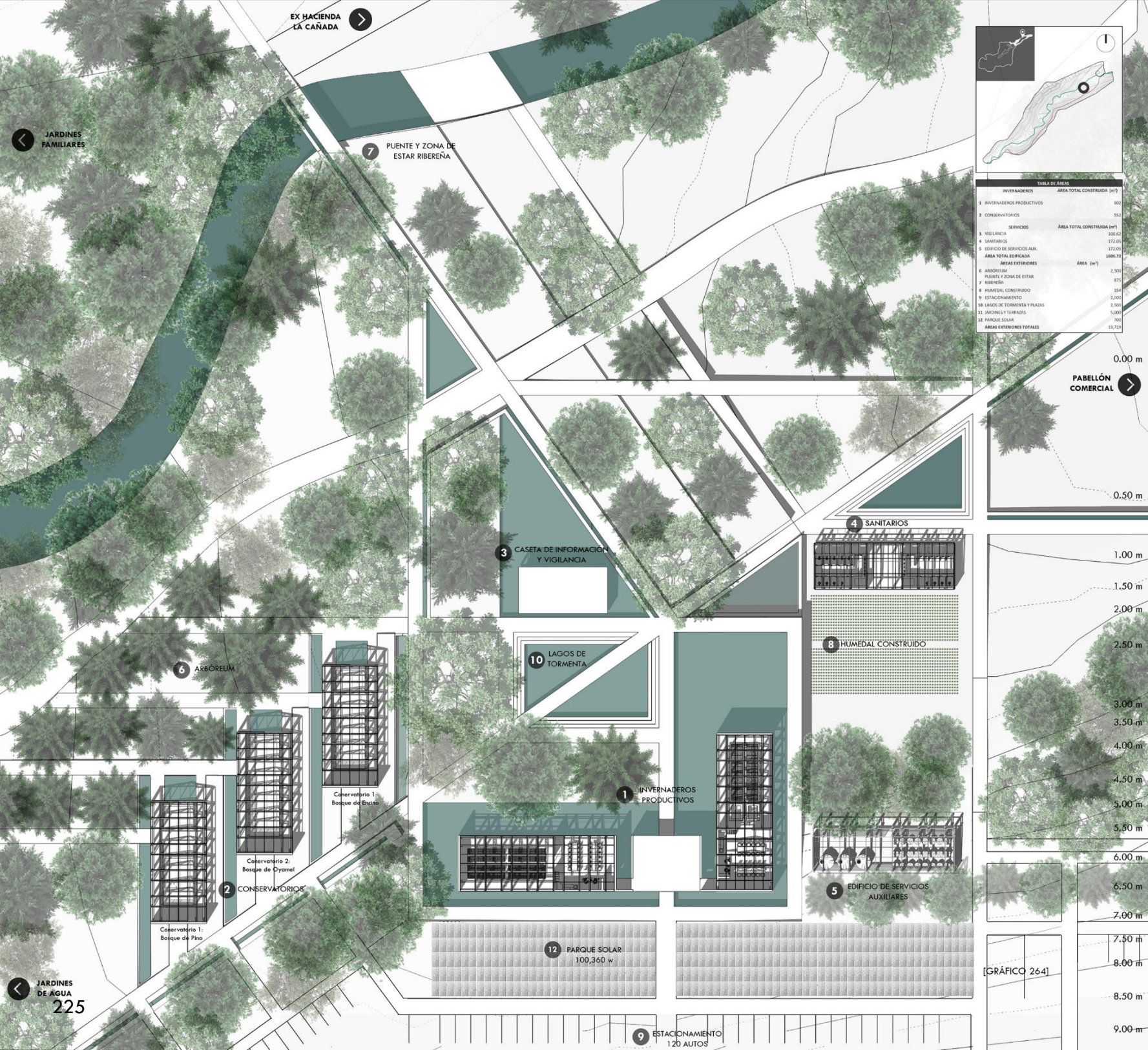


[GRÁFICO 262]

[GRÁFICO 263]


Zona de
estar ribereña
PROPUESTA
0 5 10 25 50 m
PABELLÓN
COMERCIAL
Módulo de
Información
y vigilancia.
Sanitarios
Conservatorio 1:
Bosque de Encino
Conservatorio 2:
Bosque de Oyamel
Invernadero 2:
Acuaponia
Conservatorio 3:
Bosque de Pino
Edificio de Servicios Auxiliares
Invernadero 1: Vivero
JARDINES
DE AGUA

[GRÁFICO 256]


EX HACIENDA
LA CAÑADA
JARDINES
FAMILIARES
7 PUENTE Y ZONA DE
ESTAR RIBEREÑA
TABLA DE ÁREAS
INVERNADEROS
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA (m²)
1 INVERNADEROS PRODUCTIVOS 602
2 CONSERVATORIOS 552
SERVICIOS
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA (m²)
3 VIGILANCIA 108.62
4 SANITARIOS 172.05
5 EDIFICIO DE SERVICIOS AUX. 172.05
ÁREA TOTAL EDIFICADA 1606.72
ÁREAS EXTERIORES
ÁREA (m²)
6 ARBÓRETUM 2,500
7 PUENTE Y ZONA DE ESTAR RIBEREÑA 875
8 HUMEDAL CONSTRUIDO 154
9 ESTACIONAMIENTO 2,000
10 LAGOS DE TORMENTA Y PLAZAS 2,500
11 JARDINES Y TERRAZAS 5,000
12 PARQUE SOLAR 700
ÁREAS EXTERIORES TOTALES 13,729
0.00 m
PABELLÓN
COMERCIAL
0.50 m
4 SANITARIOS
3 CASETA DE INFORMACIÓN
Y VIGILANCIA
1.00 m
1.50 m
2.00 m
2.50 m
8 HUMEDAL CONSTRUIDO
10 LAGOS DE
TORMENTA
6 ARBÓREUM
3.00 m
3.50 m
4.00 m
4.50 m
1 INVERNADEROS
PRODUCTIVOS
5.00 m
5.50 m
6.00 m
6.50 m
7.00 m
Conservatorio 1:
Bosque de Encino
Conservatorio 2:
Bosque de Oyamel
2 CONSERVATORIOS
Conservatorio 1:
Bosque de Pino
5 EDIFICIO DE SERVICIOS
AUXILIARES
7.50 m
8.00 m
12 PARQUE SOLAR
100,360 w
[GRÁFICO 264]
8.50 m
JARDINES
DE AGUA
9 ESTACIONAMIENTO
120 AUTOS
9.00 m

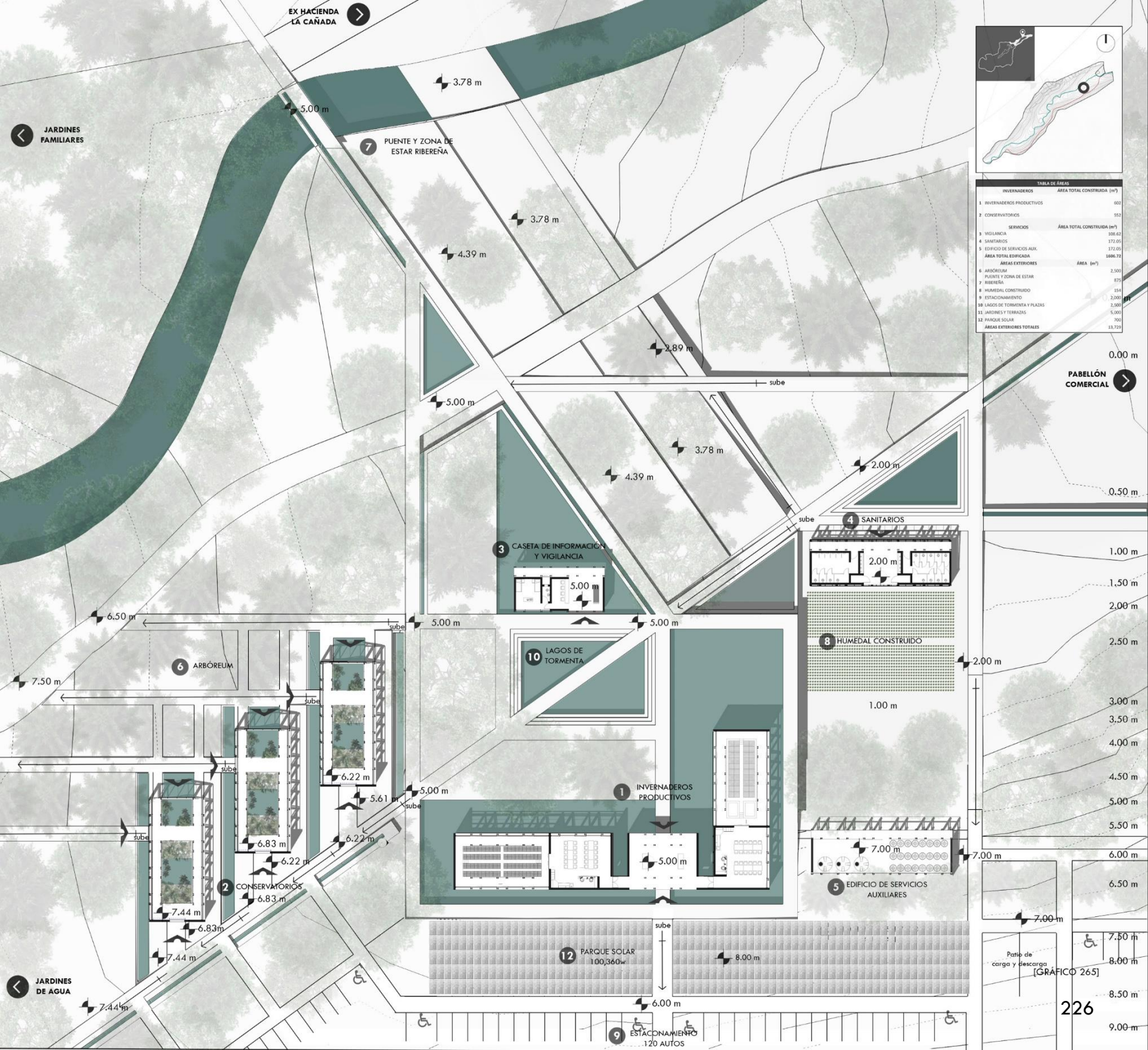


TABLA DE ÁREAS		
	INVERNADEROS	ÁREA TOTAL CONSTRUIDA (m²)
1	INVERNADEROS PRODUCTIVOS	602
2	CONSERVATORIOS	552
	SERVICIOS	ÁREA TOTAL CONSTRUIDA (m²)
3	VIGILANCIA	108.62
4	SANITARIOS	172.05
5	EDIFICIO DE SERVICIOS AUX.	172.05
	ÁREA TOTAL EDIFICADA	1606.72
	ÁREAS EXTERIORES	ÁREA (m²)
6	ARBÓRETUM	2,500
7	PUENTE Y ZONA DE ESTAR RIBEREÑA	875
8	HUMEDAL CONSTRUIDO	154
9	ESTACIONAMIENTO	2,000
10	LAGOS DE TORMENTA Y PLAZAS	2,500
11	JARDINES Y TERRAZAS	5,000
12	PARQUE SOLAR	700
	ÁREAS EXTERIORES TOTALES	13,729

[GRÁFICO 265]

a1. Invernaderos Productivos:

[GRÁFICO 266]

Los invernaderos productivos se integran por dos invernaderos que albergan un vivero y un sistema de acuaponia, ambos cuentan con un taller práctico propio, en donde los visitantes y los propios guardabosques realizarán actividades para la conservación y producción de las instalaciones.

Aunque el principal objetivo de los invernaderos productivos es el de promover la educación ambiental, su producción se destina para la reforestación del bosque, los insumos de los comerciantes, así como para la venta de plantas dentro del vestíbulo.

1) Objetivos Principales:

Educación Ambiental

Insumos Comerciales

Venta de Plantas

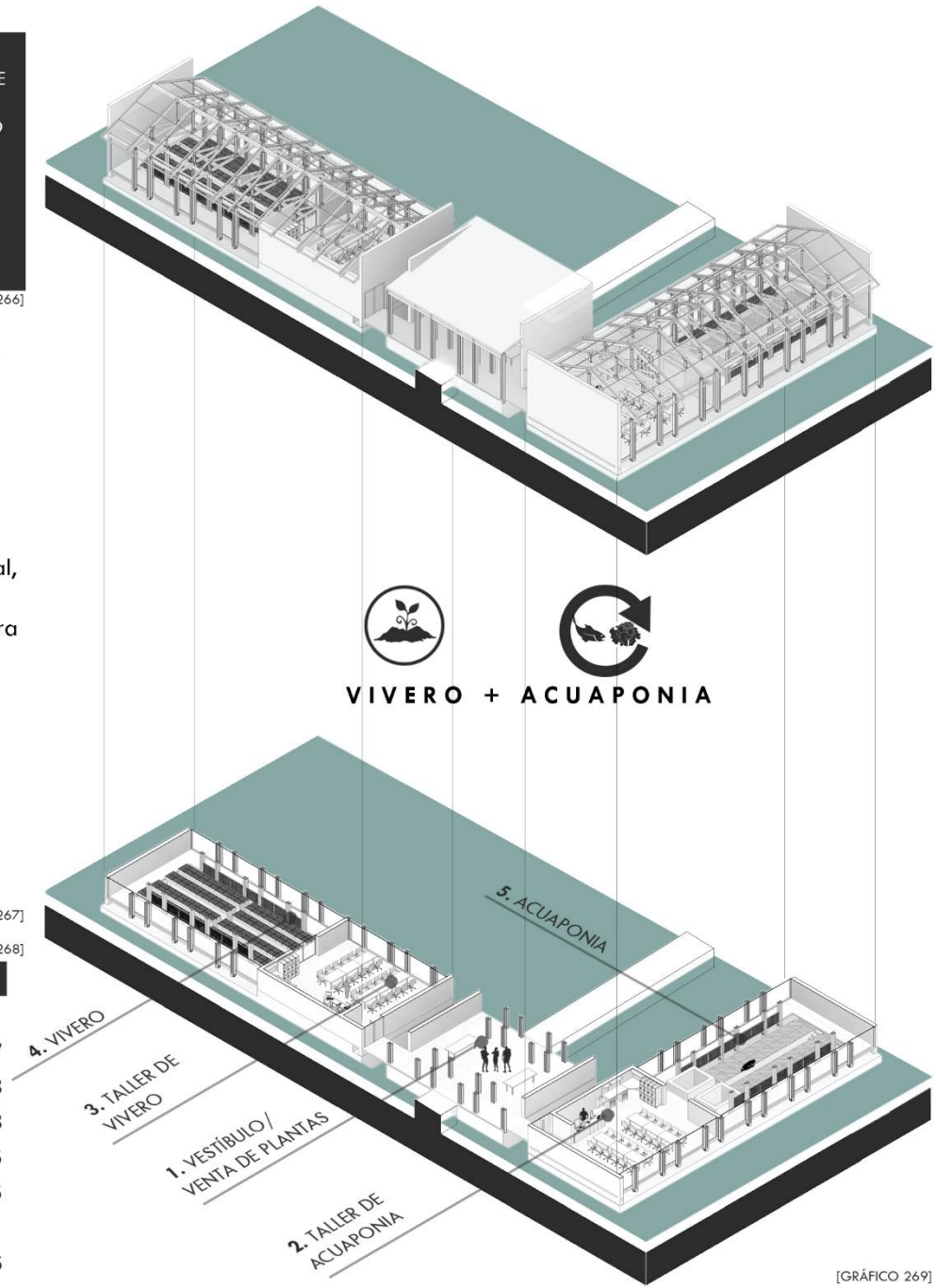
Reforestación

[GRÁFICO 267]

2) Programa Arquitectónico:

[GRÁFICO 268]

TABLA DE ÁREAS	
ÁREA	SUPERFICIE (m²)
1 VESTÍBULO/VENTA	100.467
2 LABORATORIO ACUAPONIA	83.2528
3 LABORATORIO VIVERO	83.2528
4 VIVERO	130.235
5 ACUAPONIA	130.235
TOTAL	527.4426



[GRÁFICO 269]

[IMAGEN 374]

3) Planta de Techos:

1 INVERNADEROS PRODUCTIVOS

[GRÁFICO 270]

5 EDIFICIO DE SERV AUXILIARES

a1.a. Vivero

CATEGORÍA
GESTIÓN, MONITOREO E INVESTIGACIÓN / RECREACIÓN Y TURISMO

TIPO
OBRA NUEVA

SUPERFICIE
130 m2

[GRÁFICO 271]

Dentro del invernadero destinado para albergar el vivero se producirán especies forestales características de los tres tipos de bosque de la CRM, principalmente del estrato arbóreo, tales como encino, fresno, oyamel, cedro y pino. El objetivo principal del vivero, además de contribuir a la reforestación de la cuenca, es el de brindar actividades teórico-prácticas de educación ambiental desarrolladas por los jóvenes guardabosques para los visitantes.

1) Programa Arquitectónico:

1. TALLERES

2. VIVERO

[GRÁFICO 272]

2) Objetivos Principales:

EDUCACIÓN AMBIENTAL

REFORESTACIÓN

[GRÁFICO 273]

3) Producción:

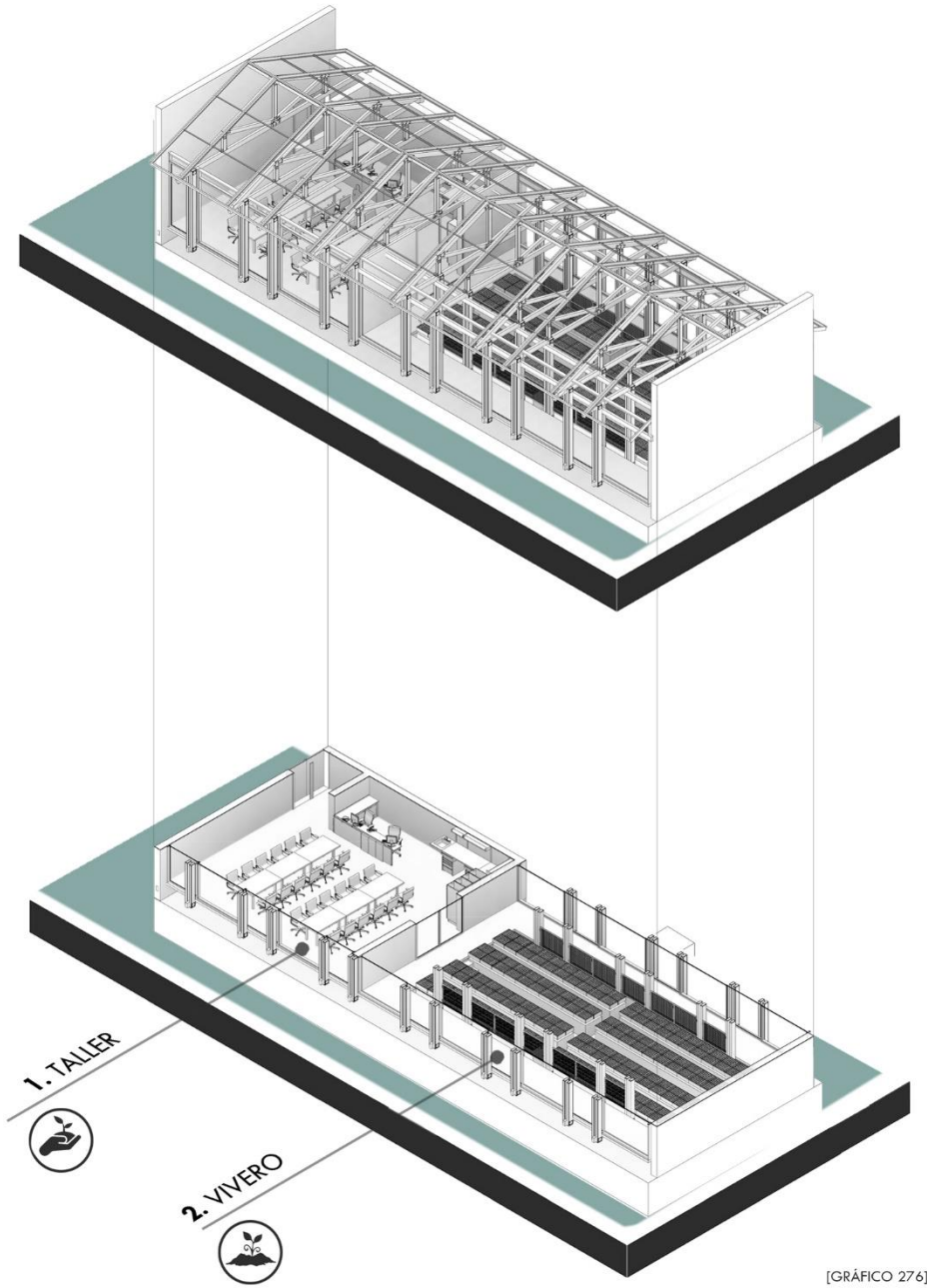
BANDEJAS DE SEMBRADO + TUBETES
- PROPILENO -

- Mayor producción por metro cuadrado.
- Reutilizables.

[GRÁFICO 274]

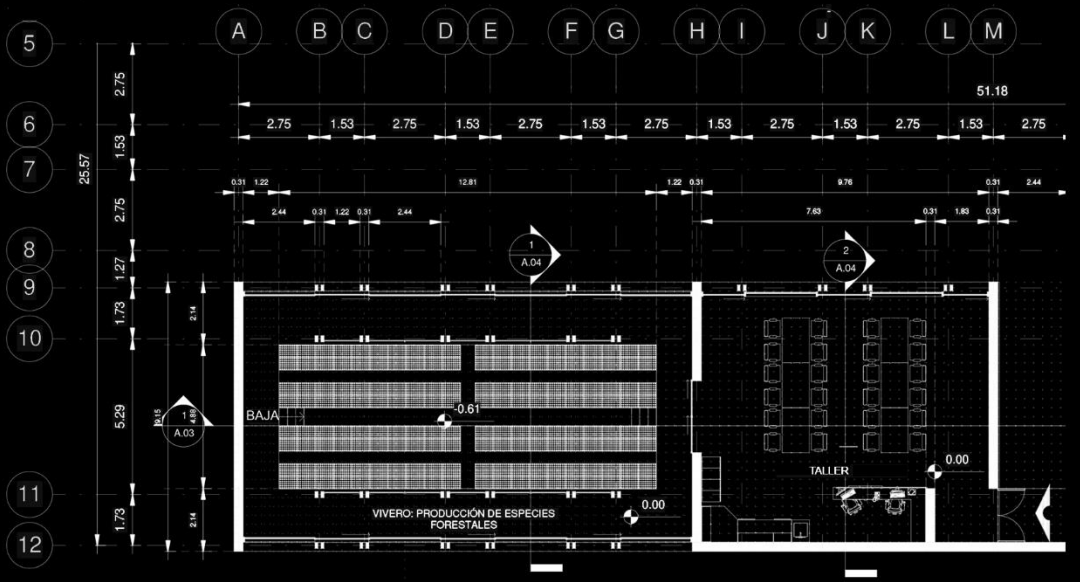
[GRÁFICO 275]

BANDEJAS DE SEMBRADO		
DIMENSIONES	42.80 X 61.50 cm	
NÚMERO DE CAVIDADES	54	
DIMENSION DE CAVIDAD	4 cm	
NÚMERO DE BANDEJAS		**160**
CAPACIDAD TOTAL		**8640**



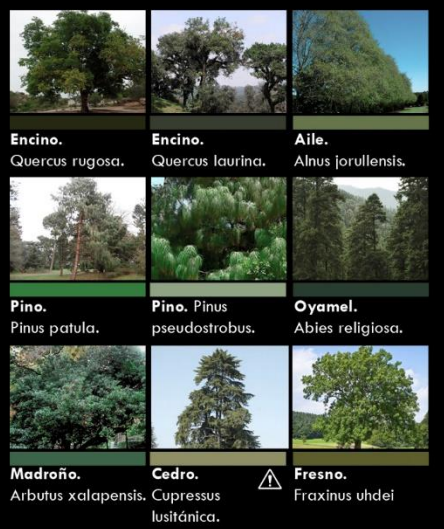
[GRÁFICO 276]

4) Planta Arquitectónica:



[GRÁFICO 277]

PRODUCCIÓN:



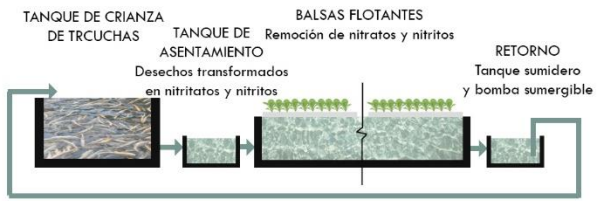
[GRÁFICO 278]

a1.b. Acuaponia:

[GRÁFICO 279]

El invernadero de acuaponia cuenta con un sistema de balsas flotantes, el cual es óptimo para producciones a gran escala de manera ágil y ordenada, además de permitir una alta carga de peces. El sistema tiene capacidad para 4 mil plantas y 700 truchas, destinando su producto para los comercios del parque. La producción no podría mantener los insumos de los comercios durante todo el año, sin embargo, dentro del invernadero de acuaponia se desarrollarán talleres teorico-prácticos para los visitantes y comerciantes del segundo y tercer dinamo, con el fin de que adapten esta práctica productiva hacia el futuro en su área de trabajo.

1) Sistema Productivo:



40 PLANCHAS
0.915x 0.915m

CAPACIDAD DE VEGETALES

Planta
1 bandeja = 100 plantas
4000

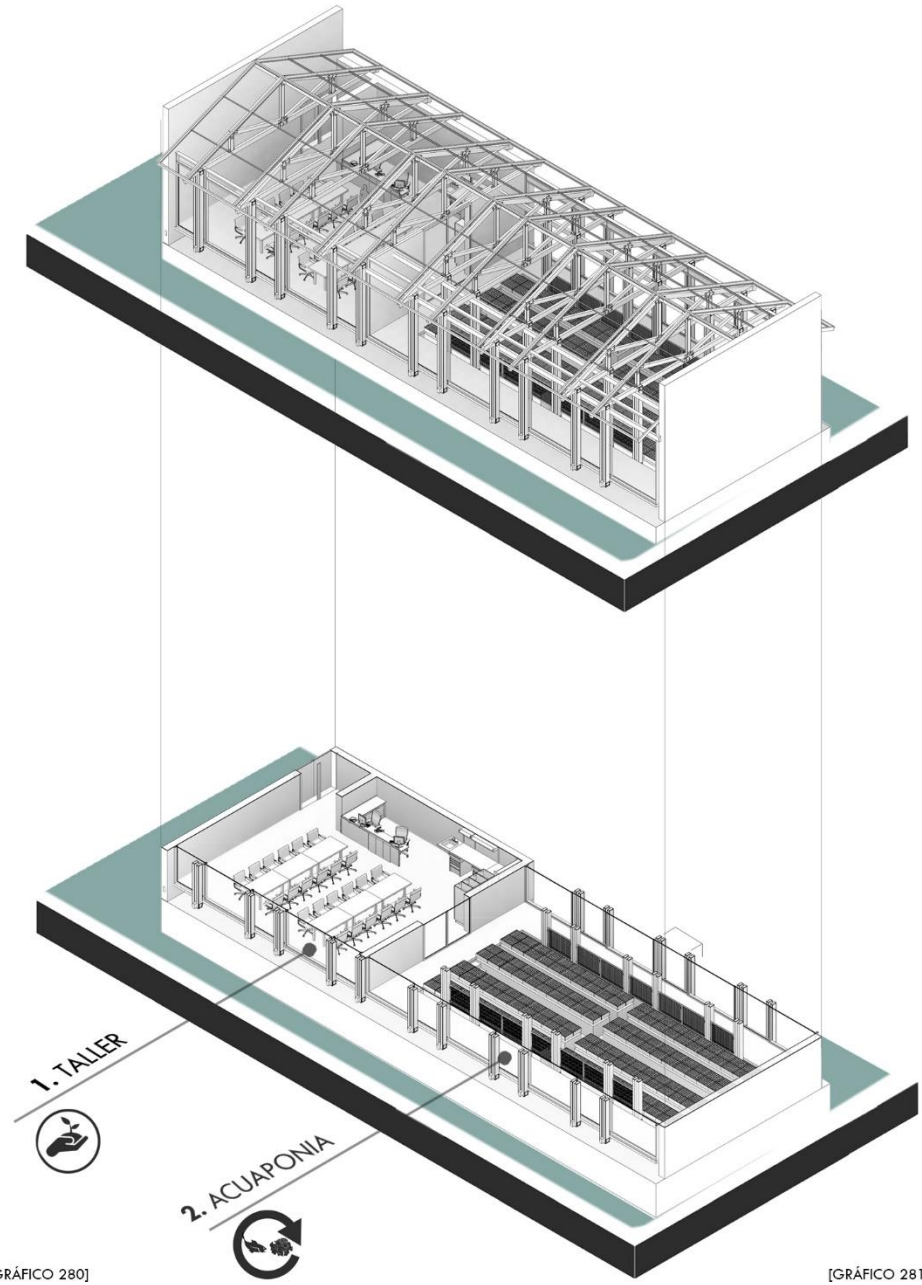
2 ESTANQUES
3,348.9L

NÚMERO DE TRUCHAS

Trucha
1 trucha = 250g
669.76

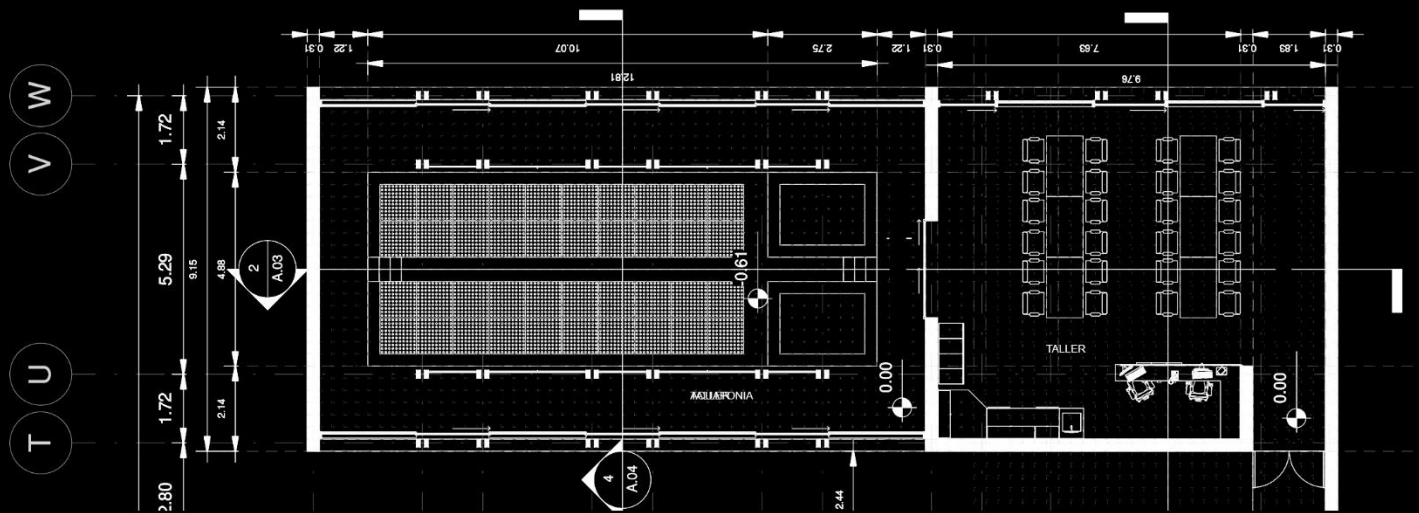
	METROS CUADRADOS DE CULTIVO	KILOGRAMOS DE PISCICULTURA	LITROS REQUERIDOS
UNIDAD	m2	kg	L
PARÁMETRO	0.8372 por plancha (40)	5kg por cada m2	1kg popr cada 40L
TOTAL	**33.488**	**167.44**	**6697.6**

[GRÁFICO 280]



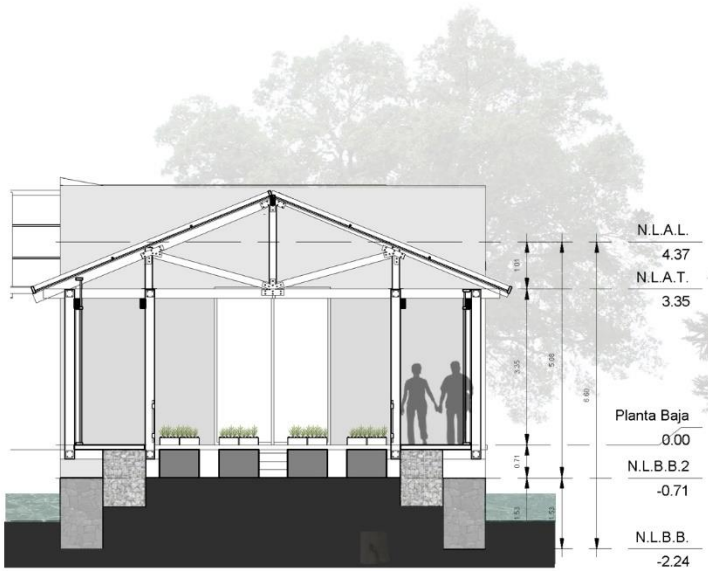
[GRÁFICO 281]

2) Planta Arquitectónica:

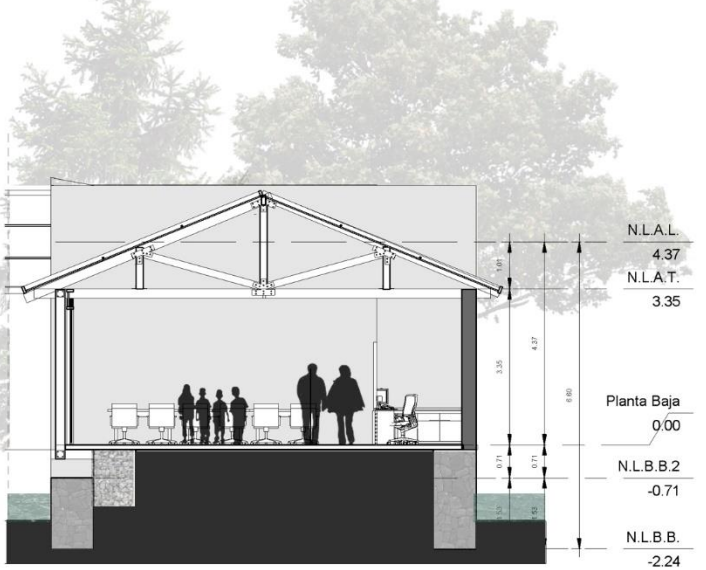


[GRÁFICO 282]

a1. 1) Secciones:

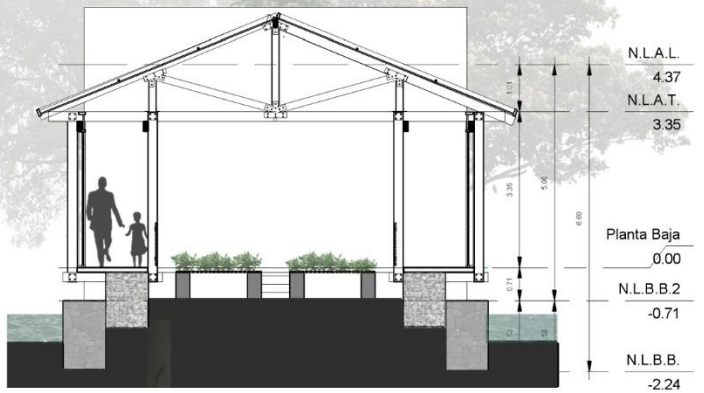


1 Sección 3
1 : 75



2 Sección 4
1 : 75

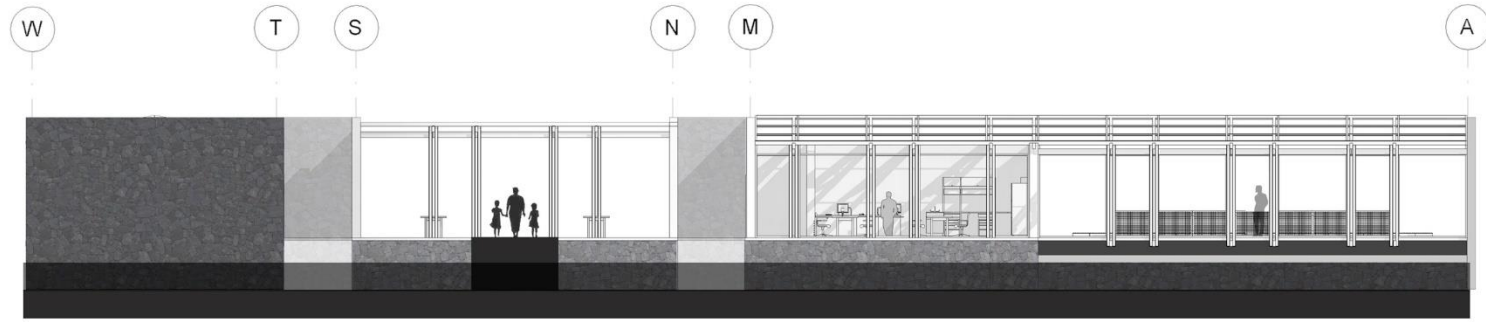
3 Sección 5
1 : 75



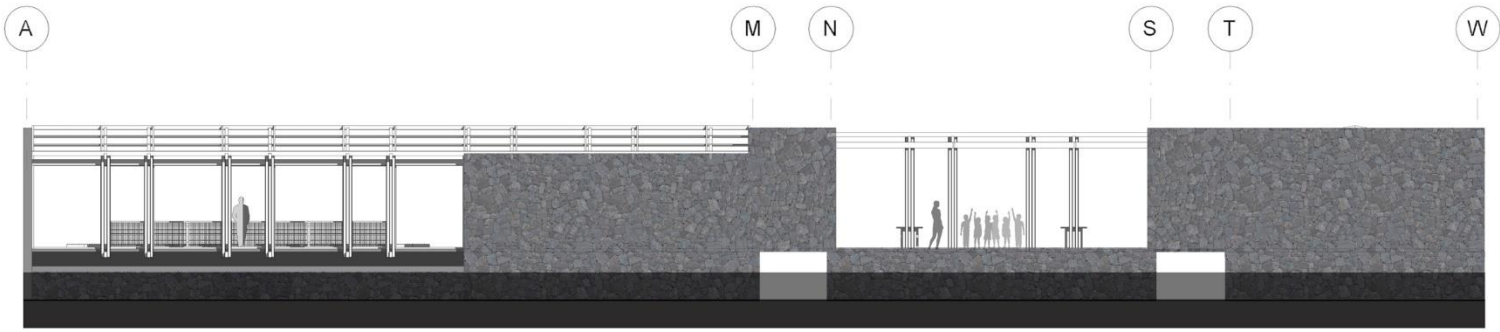
4 Sección 6
1 : 75

GRÁFICO 283]

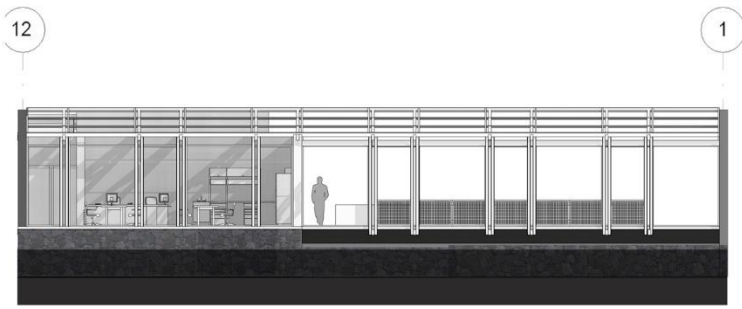
a1. 2) Alzados:



1 Alzado Norte
1:120



2 Alzado Sur
1:120



3 Alzado Este
1:120

4 Alzado Oeste
1:120

[GRÁFICO 284]

a2. Conervatorios:

[GRÁFICO 285]

Los conservatorios se conforman por tres invernaderos que albergan vegetación arbustiva y herbácea característica de los tres tipos de bosque de la CRM (bosque de encino, bosque de oyamel y bosque de pino-pastizal). Además de la vegetación interior de los invernaderos, el exterior norte de los conservatorios se conforma por un arbolarium que contiene árboles que siguen el mismo orden.

A la par de promover la conservación de las especies vegetales endémicas, amenazadas y en peligro de extinción, los conservatorios se desenvuelven como museos vivos en donde el visitante podrá adquirir conocimiento sobre las características naturales de la cuenca mientras disfruta de agradables jardines de agua y se relaciona directamente con la naturaleza.

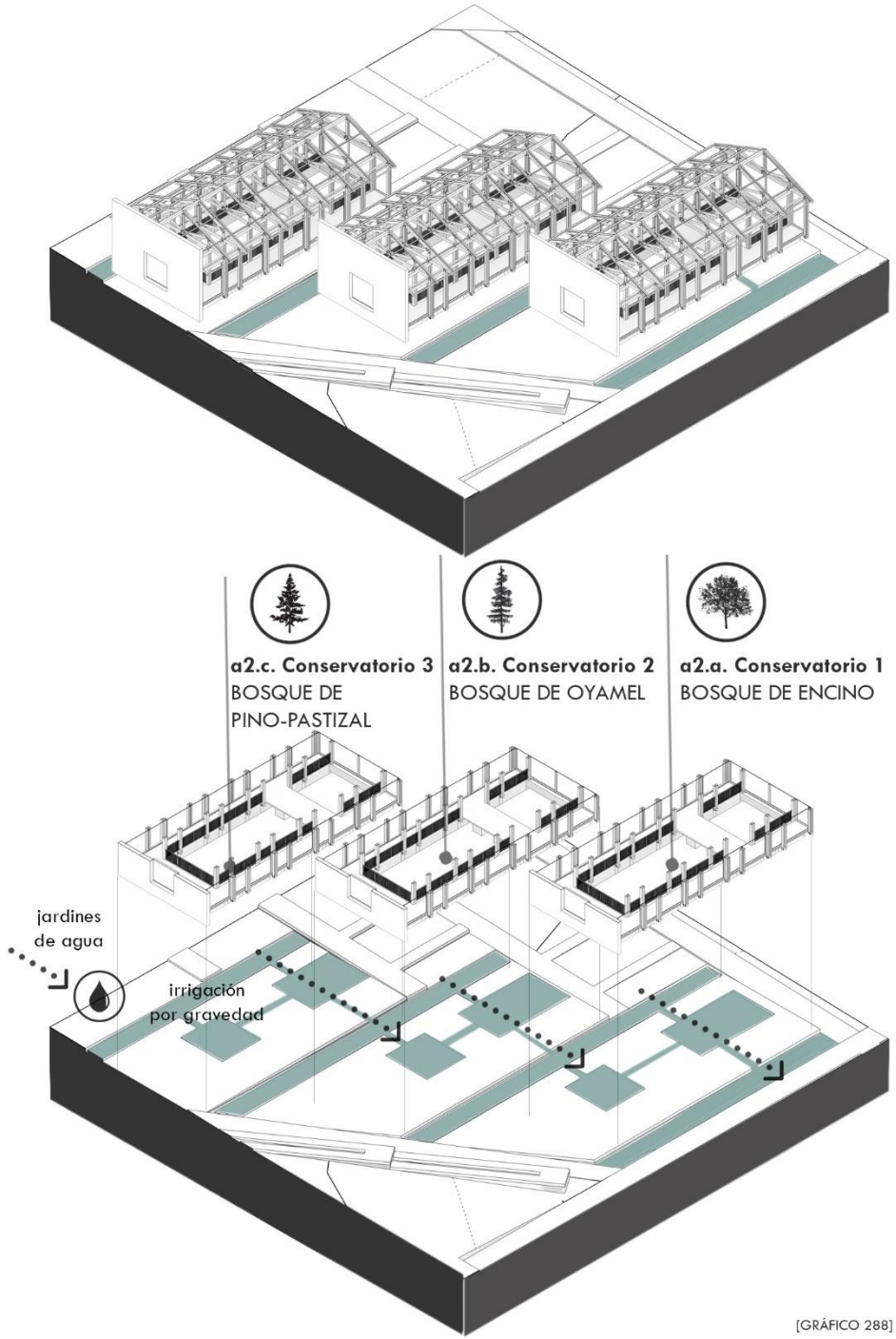
1) Objetivos Principales:

[GRÁFICO 286]

2) Programa Arquitectónico:

[GRÁFICO 287]

TABLA DE ÁREAS	
CONSERVATORIOS	**ÁREA (m²)**
CONSERVATORIO 1: BOSQUE DE ENCINO	184.18
CONSERVATORIO 2: BOSQUE DE OYAMEL	184.18
CONSERVATORIO 3: BOSQUE DE PINO	184.18
TOTAL	553
ÁREAS EXTERIORES	**ÁREA (m²)**
ARBÓREUM	2,500
TOTAL	2,500



[GRÁFICO 288]

[IMAGEN 377]

2) Planta de Techos:

6 ARBÓREUM

10 LAGOS DE TORMENTA

Conervatorio 1:
Bosque de Encino

Conervatorio 2:
Bosque de Oyamel

2 CONSERVATORIOS

Conervatorio 1:

[GRÁFICO 289]

a2.a. Conservatorio 1. Bosque de Encino:

[GRÁFICO 290]

CATEGORÍA
GESTIÓN, MONITOREO E INVESTIGACIÓN / RECREACIÓN Y TURISMO

TIPO
OBRA NUEVA

SUPERFICIE
170 m2

1) Producción:

[GRÁFICO 291]

ESPECIES PRINCIPALES

	ESPECIE	ESTRATO
1	Cestrum Thrysoideum	Arbustivo
2	Litsea glaucescens	Arbustivo
3	Eupatorium Petiolare	Arbustivo
4	Verbesina Oncophora	Arbustivo
5	Eupatorium Lucida	Arbustivo
6	Echeveria Secunda	Arbustivo
7	Sedum Oxipetalum	Arbustivo
8	Andiatum Andícola	Herbáceo
9	Castilleja Arvensis	Herbáceo
10	Castilleja Tenuiflora	Herbáceo
11	Salvia Polystachia	Herbáceo
12	Furcraea Bedinghausii	Herbáceo

Especie Amenazada

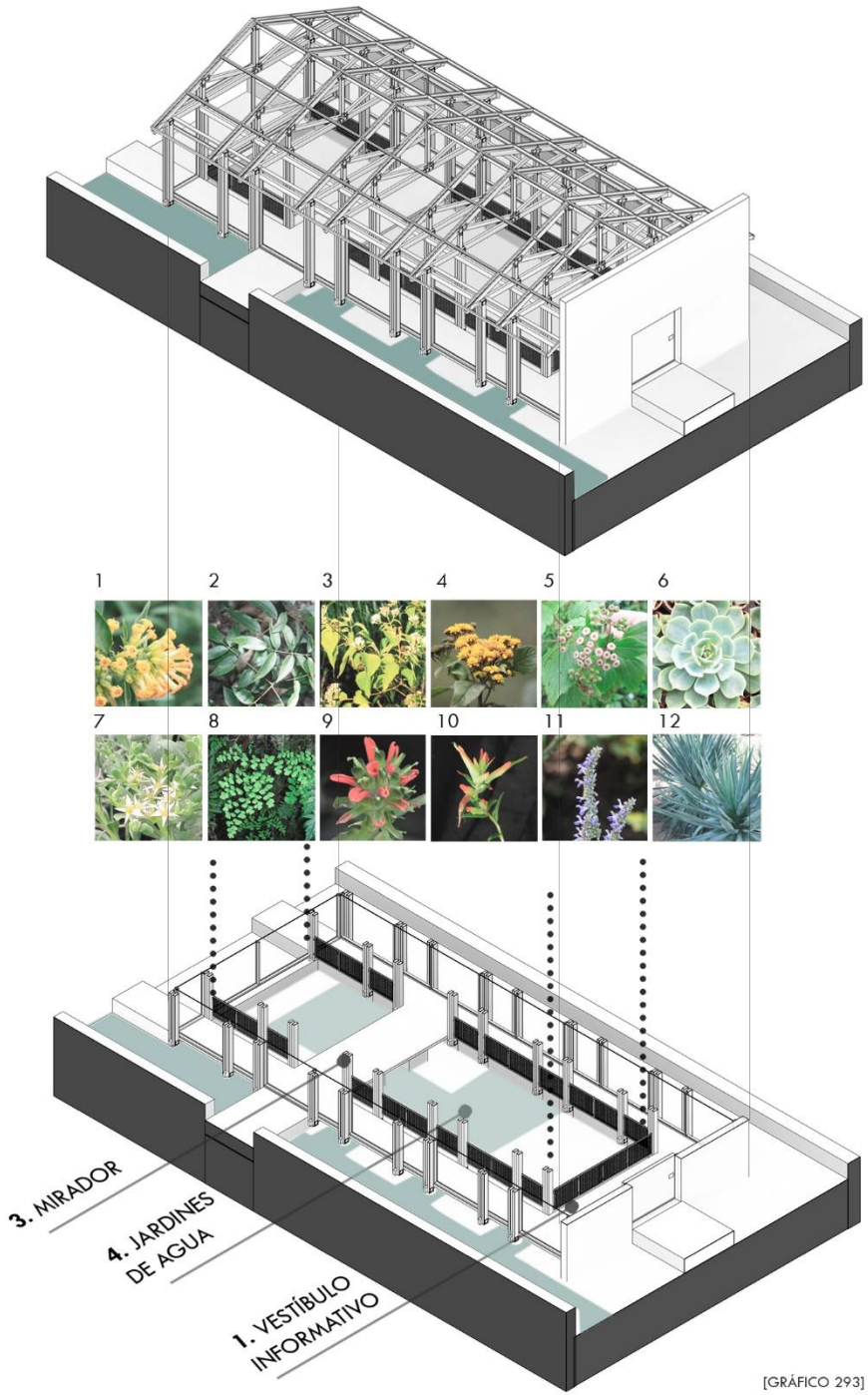
Especie en Peligro de Extinción

2) Programa Arquitectónico:

[GRÁFICO 292]

TABLA DE ÁREAS

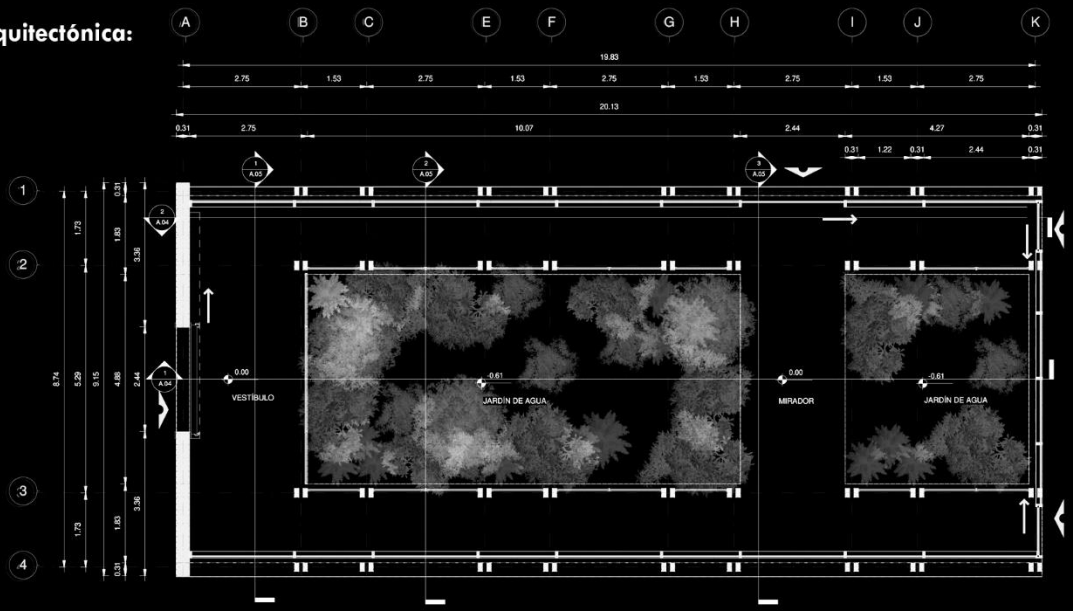
	ÁREA	SUPERFICIE (m²)
1	VESTÍBULO INFORMATIVO	23.432052
2	CIRCULACIONES	62.6226
3	MIRADOR	11.9072
4	JARDINES DE AGUA	71.5408
	TOTAL	169.502652



[GRÁFICO 293]

[IMAGEN 378]

3) Planta Arquitectónica:



1 Planta Baja
1 : 50

[GRÁFICO 294]

a2.b. Conservatorio 2. Bosque de Oyamel:

[GRÁFICO 295]

CATEGORÍA
GESTIÓN, MONITOREO E INVESTIGACIÓN / RECREACIÓN Y TURISMO

TIPO
OBRA NUEVA

SUPERFICIE
170 m2

1) Producción:

[GRÁFICO 296]

ESPECIES PRINCIPALES

	ESPECIE	ESTRATO
1	Cestrum Thrysoideum	Arbustivo
2	Trifolium Wormskioldii	Arbustivo
3	Erythrina Coralloides	Arbustivo
4	Roldana Barba-Johannis	Arbustivo
5	Acaena Elongata	Herbáceo
6	Salvia Elegans	Herbáceo
7	Eupatorium Lucida	Herbáceo
8	Eupatorium Oreithales	Herbáceo
9	Salvia Grandifolia	Herbáceo
10	Salvia Mexicana	Herbáceo
11	Senecio Roseus	Herbáceo
12	Buddleja Cordata	Herbáceo
13	Sambucus nigra	Herbáceo

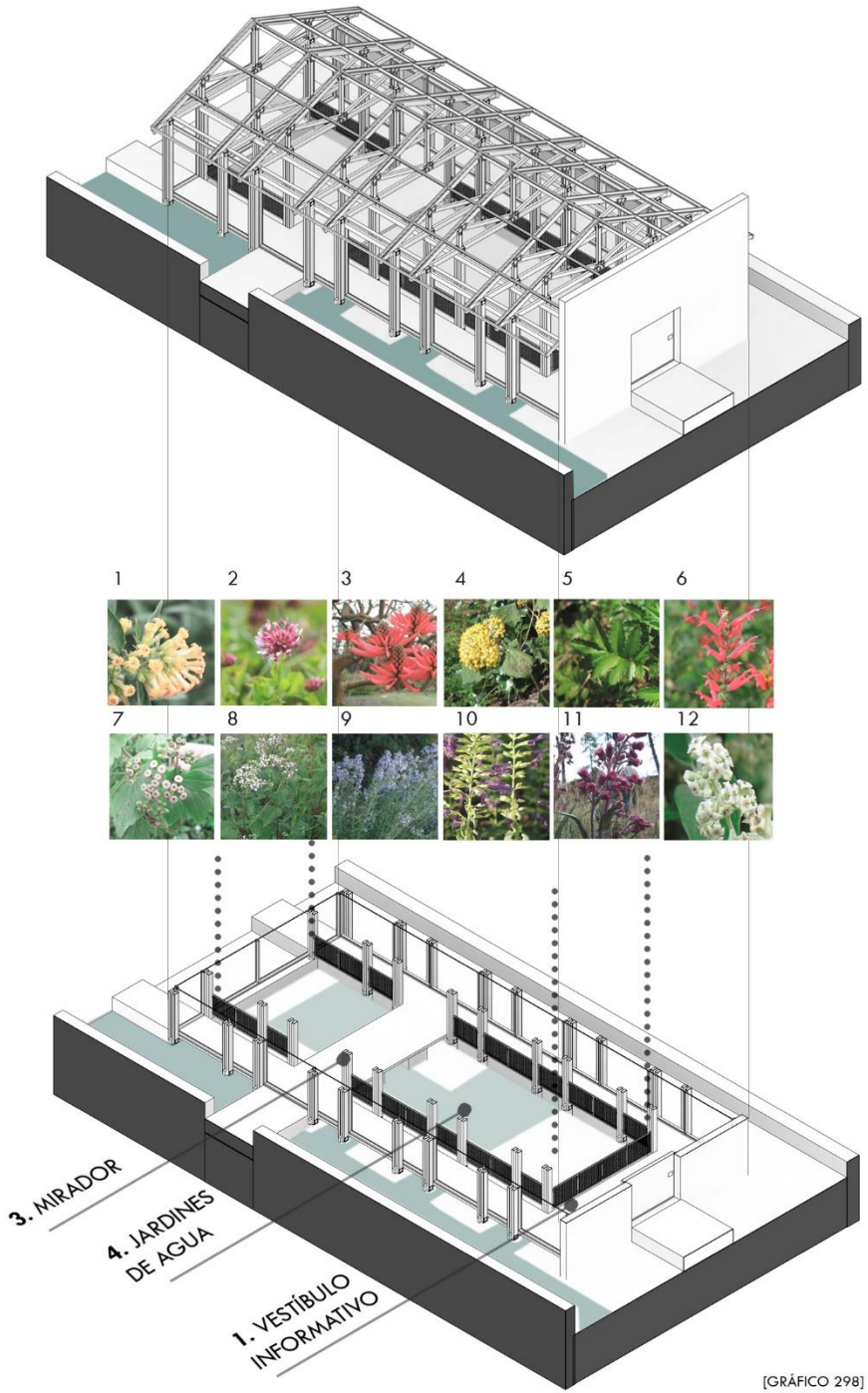
Especie Amenazada

2) Programa Arquitectónico:

[GRÁFICO 297]

TABLA DE ÁREAS

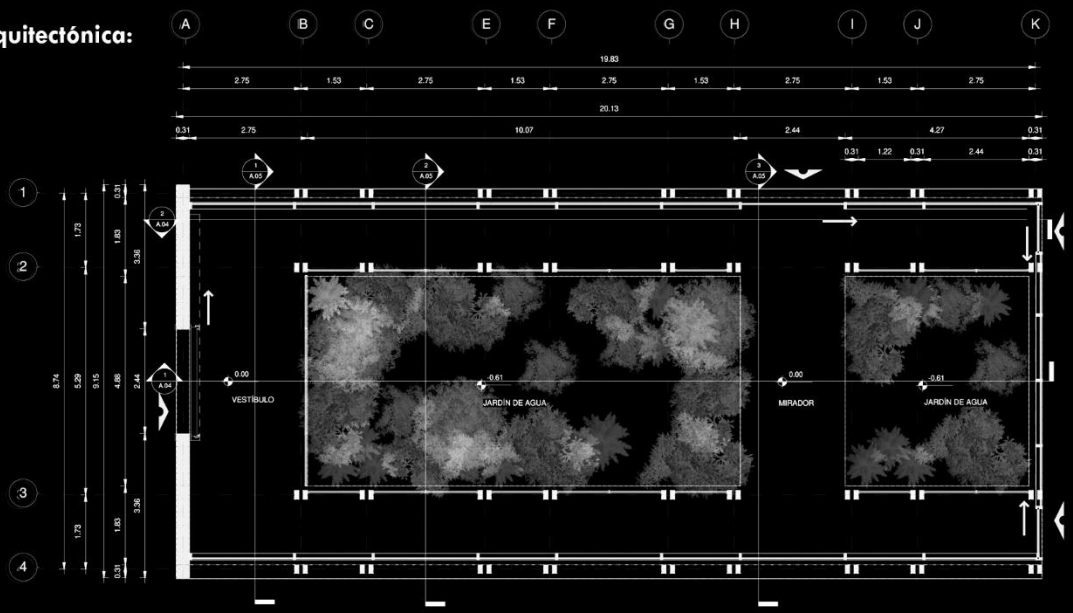
	ÁREA	SUPERFICIE (m²)
1	VESTÍBULO	23.432052
2	CIRCULACIONES	62.6226
3	MIRADOR	11.9072
4	JARDINES DE AGUA	71.5408
	TOTAL	169.502652



[GRÁFICO 298]

[IMAGEN 379]

3) Planta Arquitectónica:



1 Planta Baja
1 : 50

[GRÁFICO 299]

a2.c. Conservatorio 3. Bosque de Pino-Pastizal:

[GRÁFICO 300]

CATEGORÍA
GESTIÓN, MONITOREO E INVESTIGACIÓN / RECREACIÓN Y TURISMO

TIPO
OBRA NUEVA

SUPERFICIE
170 m2

1) Producción:

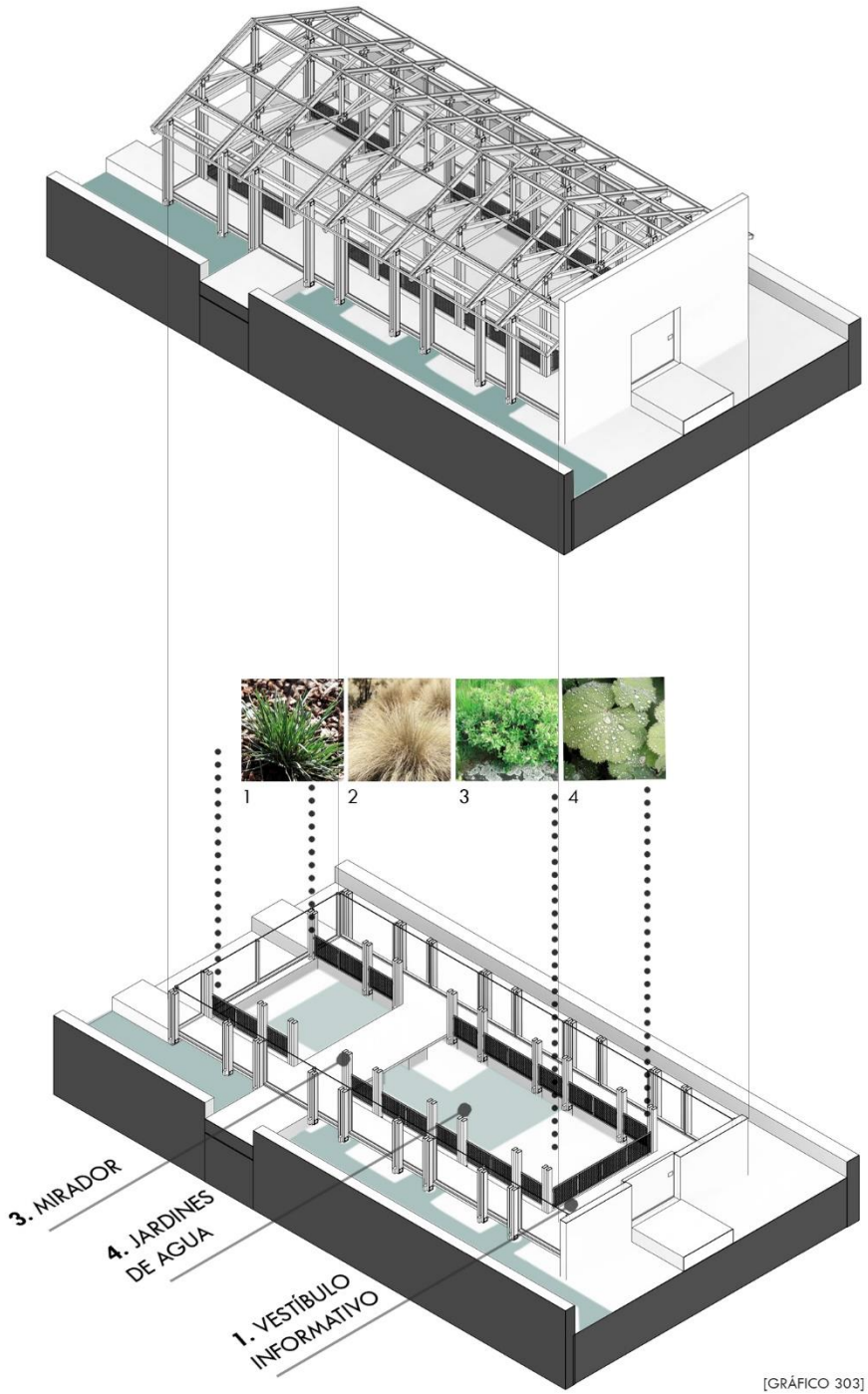
[GRÁFICO 301]

ESPECIES PRINCIPALES	
ESPECIE	**ESTRATO**
1 Festuca Tolucensis	Arbustivo
2 Muhlenbergia Quadridentata	Arbustivo
3 Vaccinium Caespitosum	Herbáceo
4 Alchemilla Vulcanica	Herbáceo

2) Programa Arquitectónico:

[GRÁFICO 302]

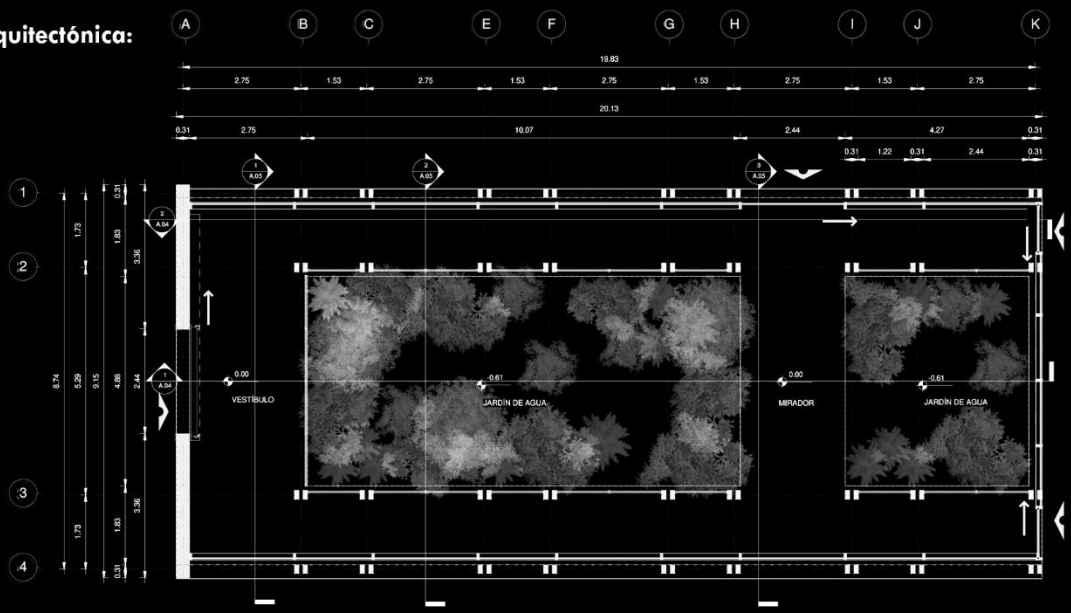
TABLA DE ÁREAS	
ÁREA	**SUPERFICIE (m²)**
1 VESTÍBULO INFORMATIVO	23.432052
2 CIRCULACIONES	62.6226
3 MIRADOR	11.9072
4 JARDINES DE AGUA	71.5408
TOTAL	169.502652



[GRÁFICO 303]

[IMAGEN 380]

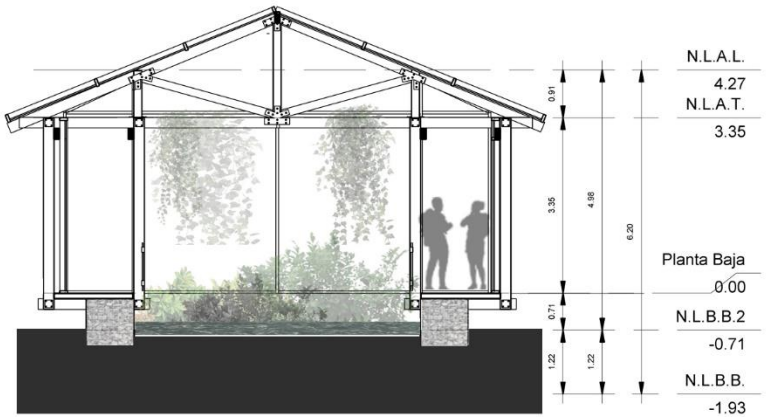
3) Planta Arquitectónica:



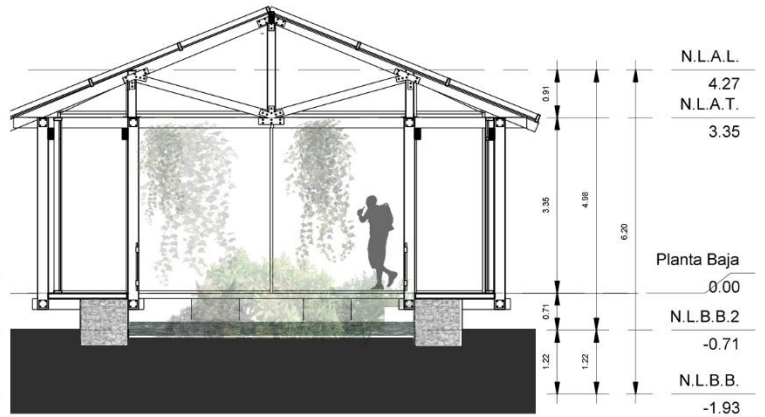
1 Planta Baja
1 : 50

[GRÁFICO 304]

a2. 1) Secciones:



1 Sección 1
1 : 75

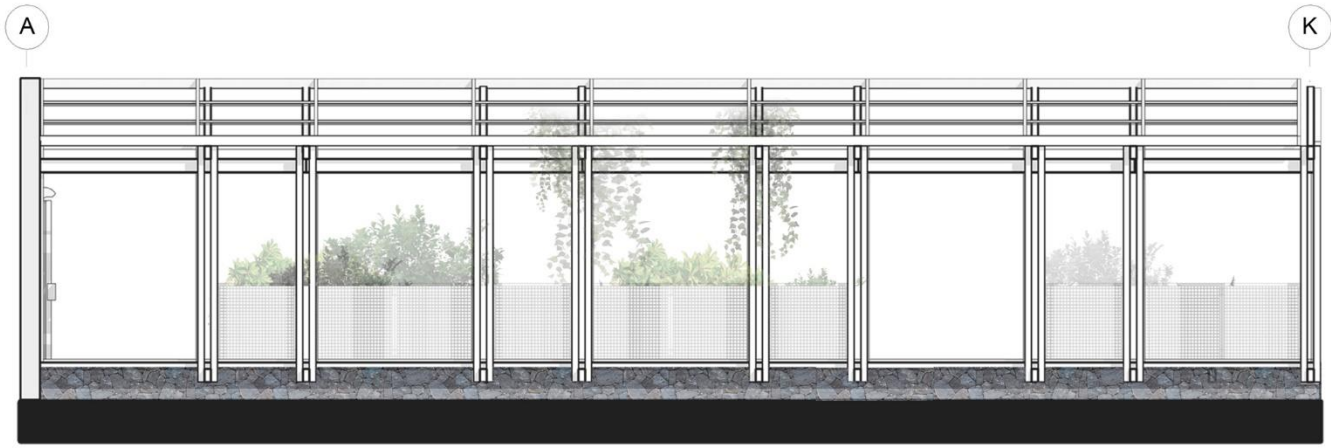


2 Sección 2
1 : 75

3 Sección 3
1 : 120

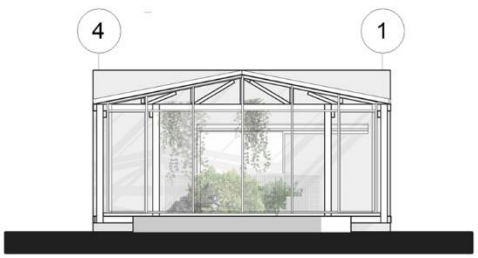
[GRÁFICO 305]

a2. 2) Alzados:

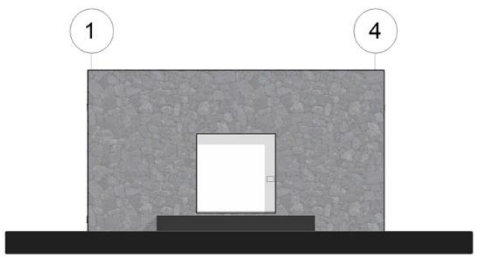


1 Alzado Este
1 : 50

2 Alzado Oeste
1 : 50



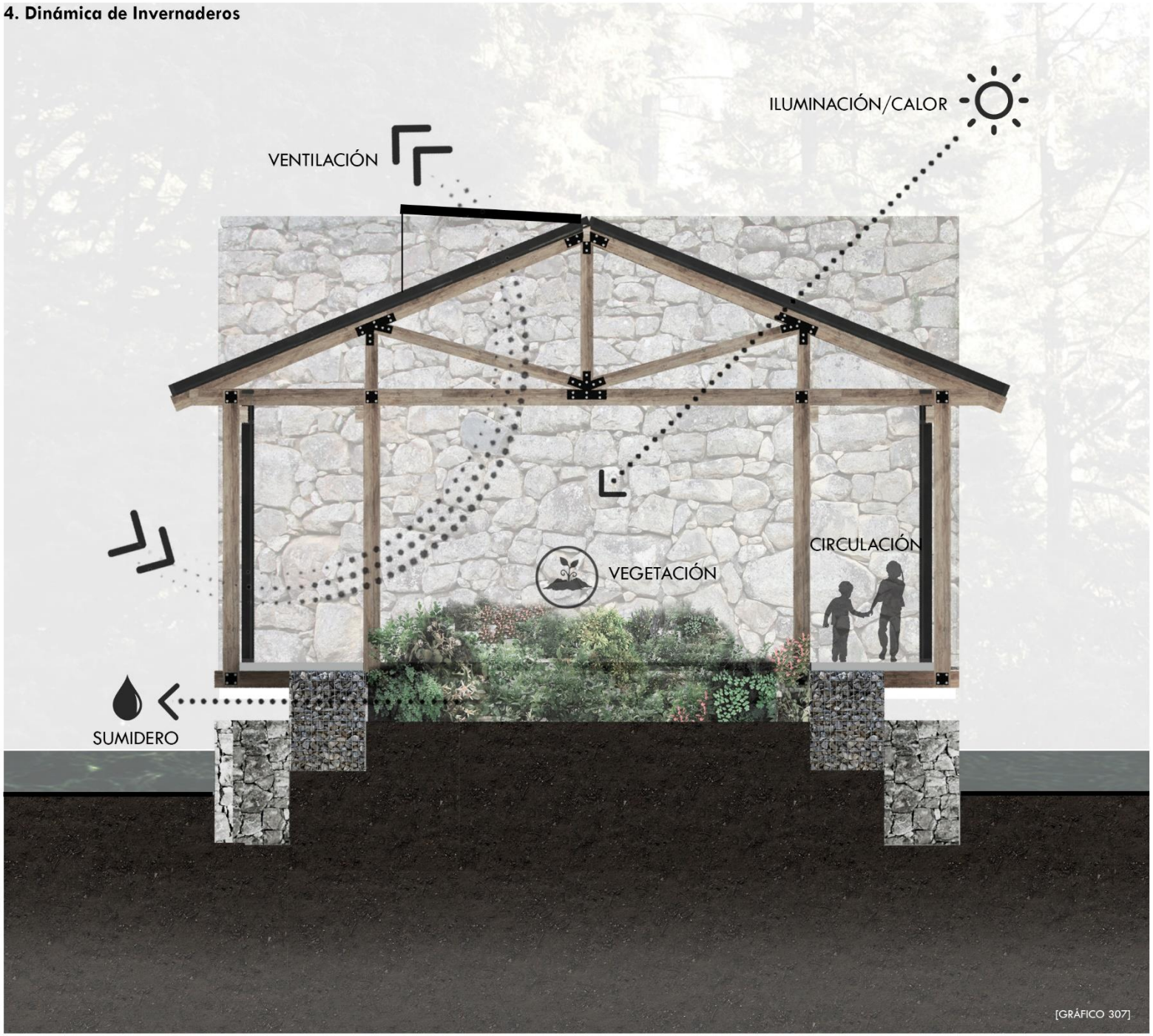
3 Alzado Norte
1:75



4 Alzado Sur
1:75

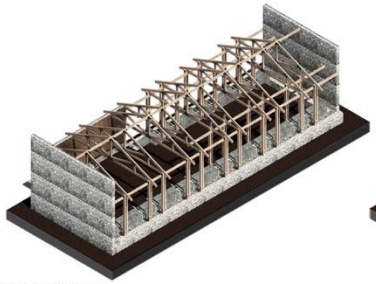
[GRÁFICO 306]

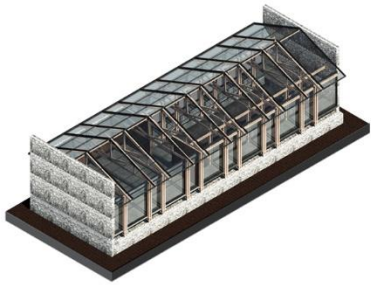
4. Dinámica de Invernaderos



[IMAGEN 381]

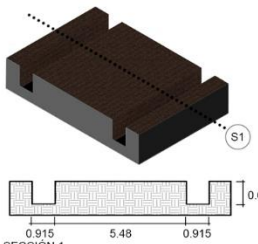
5. Sistema constructivo A





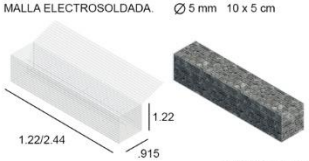
BASAMENTO

- EXCAVACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO

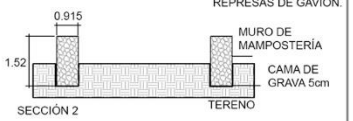


SECCIÓN 1

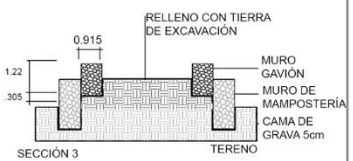
- BASAMENTO DE MURO GAVIÓN CONFORMADO POR MALLA ELECTROSOLDADA. ∅ 5 mm 10 x 5 cm



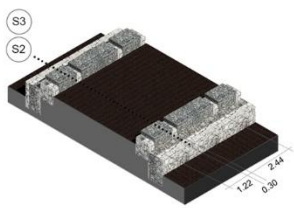
- RELLENO DE PIEDRA RECUPERADA DE REPRESAS DE GAVIÓN.



SECCIÓN 2

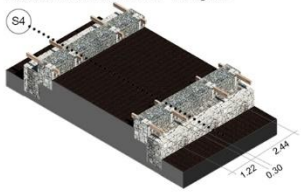


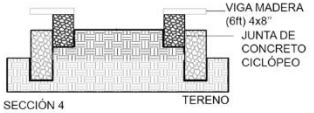
SECCIÓN 3



ESTRUCTURA

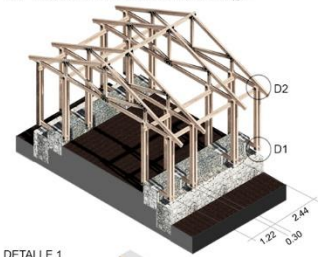
- VIGAS DE MADERA (6ft) 4x8'' DESPLANTADAS SOBRE CONCRETO CICLÓPEO Y FIJADAS CON CONCRETO f'c= 150 kg/cm2





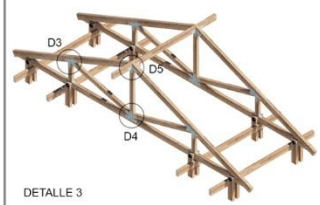
SECCIÓN 4

- COLUMNAS (12ft) DE MADERA 4x8'' FIJADAS CON PLACA DE ACERO PRE GALVANIZADO 6 x 6'' CALIBRE 1/4'' Y TORNILLOS HEXAGONALES DE 12''∅1''

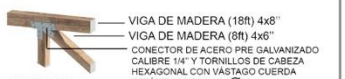


DETALLE 1

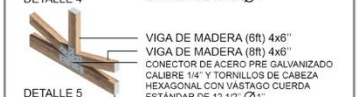
DETALLE 2



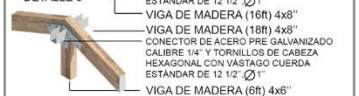
DETALLE 3



DETALLE 4

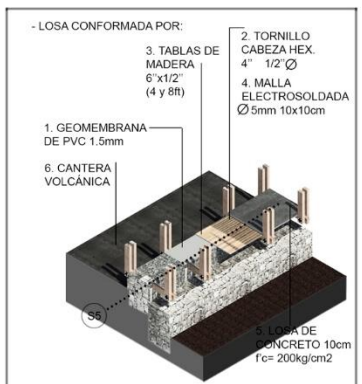


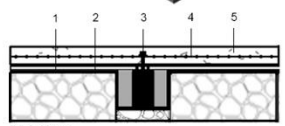
DETALLE 5



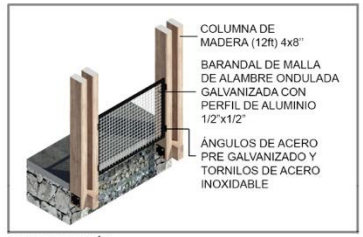
PISO

- LOSA CONFORMADA POR:



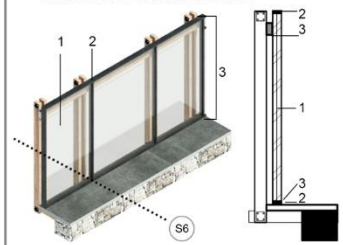


SECCIÓN 5

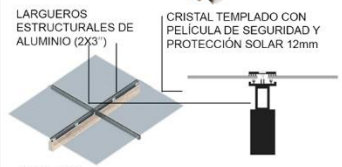


CRISTALERÍA

1. CRISTAL TEMPLADO CON PELÍCULA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN SOLAR 12mm.
2. LARGUEROS ESTRUCTURALES DE ALUMINIO (2X3'').
3. ÁNGULOS PRE GALVANIZADOS 1X3''.

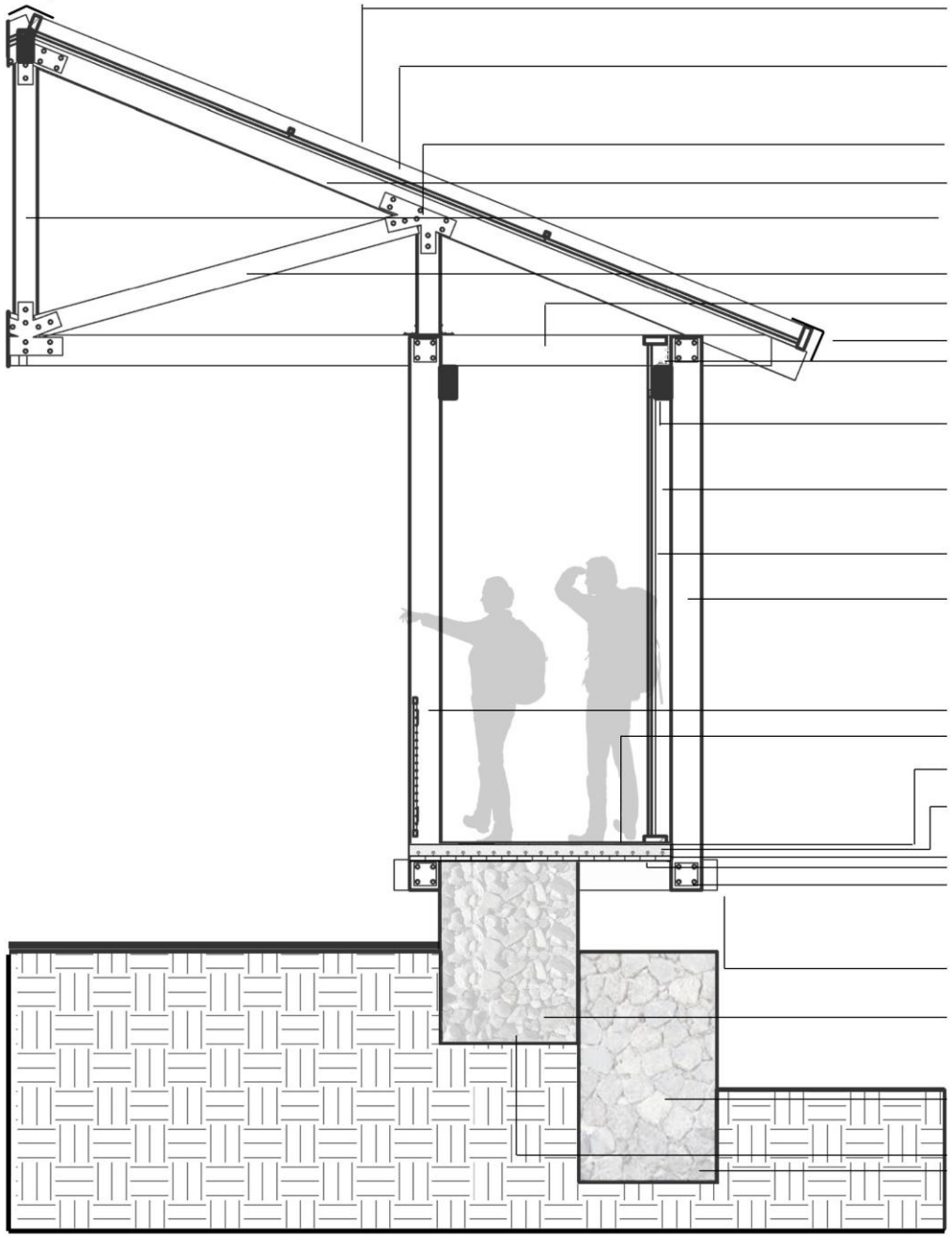


- TECHO DE CRISTAL TEMPLADO CON PELÍCULA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN SOLAR 12mm, SUJETO CON LARGUEROS ESTRUCTURALES DE ALUMINIO (2X3'') Y TORNILLOS DE ACERO INOXIDABLE. SUJECIÓN A VIGAS DE MADERA ESTRUCTURAL CON ÁNGULOS PRE GALVANIZADOS 1X3''. SECCIÓN 6



DETALLE 6

[GRÁFICO 308]



- CUMBRERA DE ALUMINIO EN ÁNGULO 4x4"
- LARGUEROS ESTRUCTURALES DE ALUMINIO (2X3") FIJADOS A PISO Y VIGAS CON ÁNGULOS PRE GALVANIZADOS 1X3" Y TORNILOS DE ACERO INOXIDABLE.
- CRISTAL TEMPLADO CON PELÍCULA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN SOLAR 12mm.
- CONECTOR DE ACERO PRE GALVANIZADO CALIBRE 1/4" Y TORNILLOS DE CABEZA HEXAGONAL CON VÁSTAGO CUERDA ESTÁNDAR DE 12 1/2", ∅1".
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (18ft) 4x8".
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (6ft) 4x6".
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (8ft) 4x6".
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (16ft) 4x8".
- BOTAGUAS DE ALUMINIOEN ÁNGULO 4x4".
- ÁNGULOS (50x90x80mm) Y CONECTORES (200X60mm) DE ACERO PRE GALVANIZADO.CON PUNTAS ANTILLADAS 4mm.
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (14ft) 4x8".
- LARGUEROS ESTRUCTURALES DE ALUMINIO (2X3") FIJADOS A PISO Y VIGAS CON ÁNGULOS PRE GALVANIZADOS 1X3" Y TORNILOS DE ACERO INOXIDABLE.
- CRISTAL TEMPLADO CON PELÍCULA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN SOLAR 12mm.
- COLUMNA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (12ft) 4x8".
- BARANDAL DE MALLA DE ALAMBRE ONDULADA GALVANIZADA CON PERFIL DE ALUMINIO 1/2"x1/2" FIJADO A COLUMNAS CON ÁNGULOS DE ACERO PRE GALVANIZADO Y TORNILOS DE ACERO INOXIDABLE.
- FIRME DE CONCRETO 10cm f'c= 200kg/cm2.
- MALLA ELECTROSOLDADA ∅ 5mm 10x10cm.
- TORNILLO DE ACERO INOXIDABLE CABEZA HEXAGONAL, 4" ∅1/2".
- TABLAS DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, 6"x1/2" (4 y 8ft).
- GEOMEMBRANA DE PVC 1.5mm.
- PLACA DE ACERO PRE GALVANIZADO, 6 x 6' CALIBRE 1/4" Y TORNILLOS DE CABEZA HEXAGONAL CON VÁSTAGO CUERDA ESTÁNDAR DE 12 1/2",∅1".
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (6ft) 4x8".
- BASAMENTO DE MURO GAVIÓN CONFORMADO POR MALLA ELECTROSOLDADA 5 mm 10 x 5 cm, RELLENA DE PIEDRA RECUPERADA.
- MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA CON PIEDRA RECUPERADA.
- CAMA DE GRAVA 5cm.

[GRÁFICO 309]

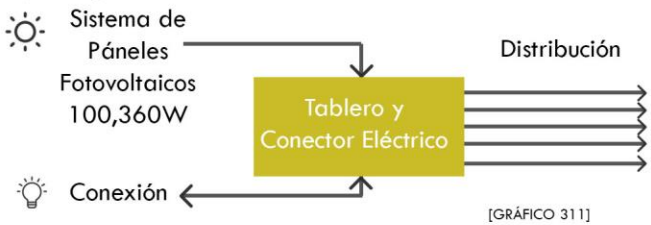
a3. Edificio de Servicios Auxiliares:

[GRÁFICO 310]

El parque contempla 20 pabellones comerciales nuevos con capacidad para 32 comensales.

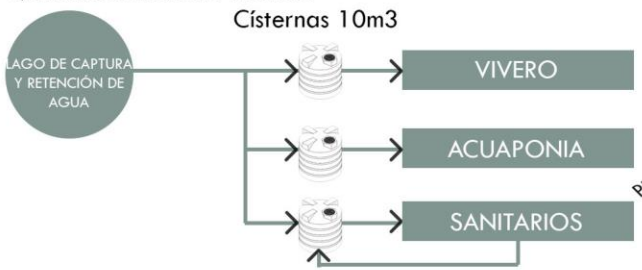
El pabellón cuenta con una bodega y una cocina integrada por dos estufas eléctricas alimentadas por cuatro paneles solares y un sistema de drenaje de aguas grises que son limpiadas en el humedal comercial.

1) Energía:



[GRÁFICO 311]

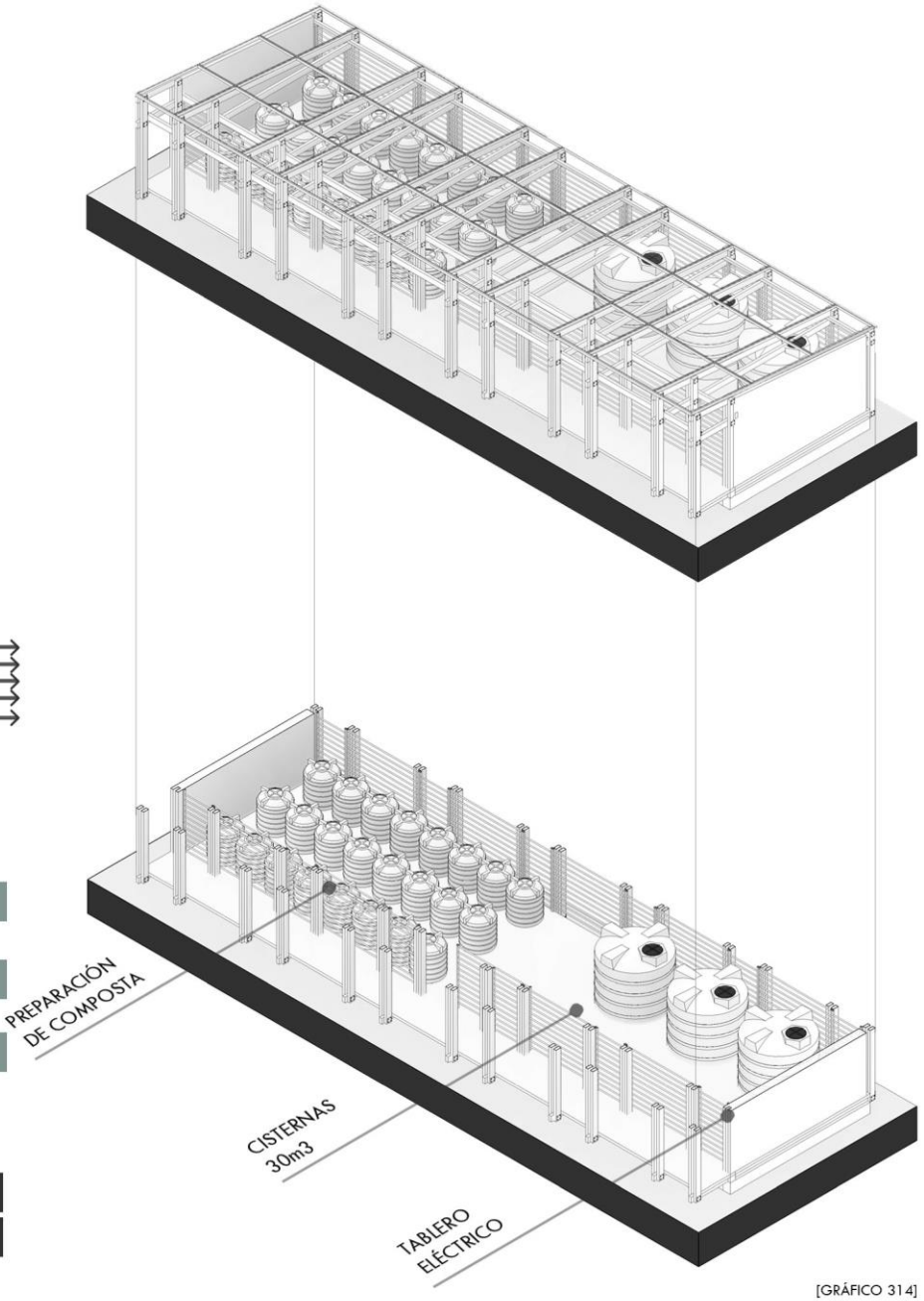
2) Almacenamiento Hídrico:



[GRÁFICO 312]

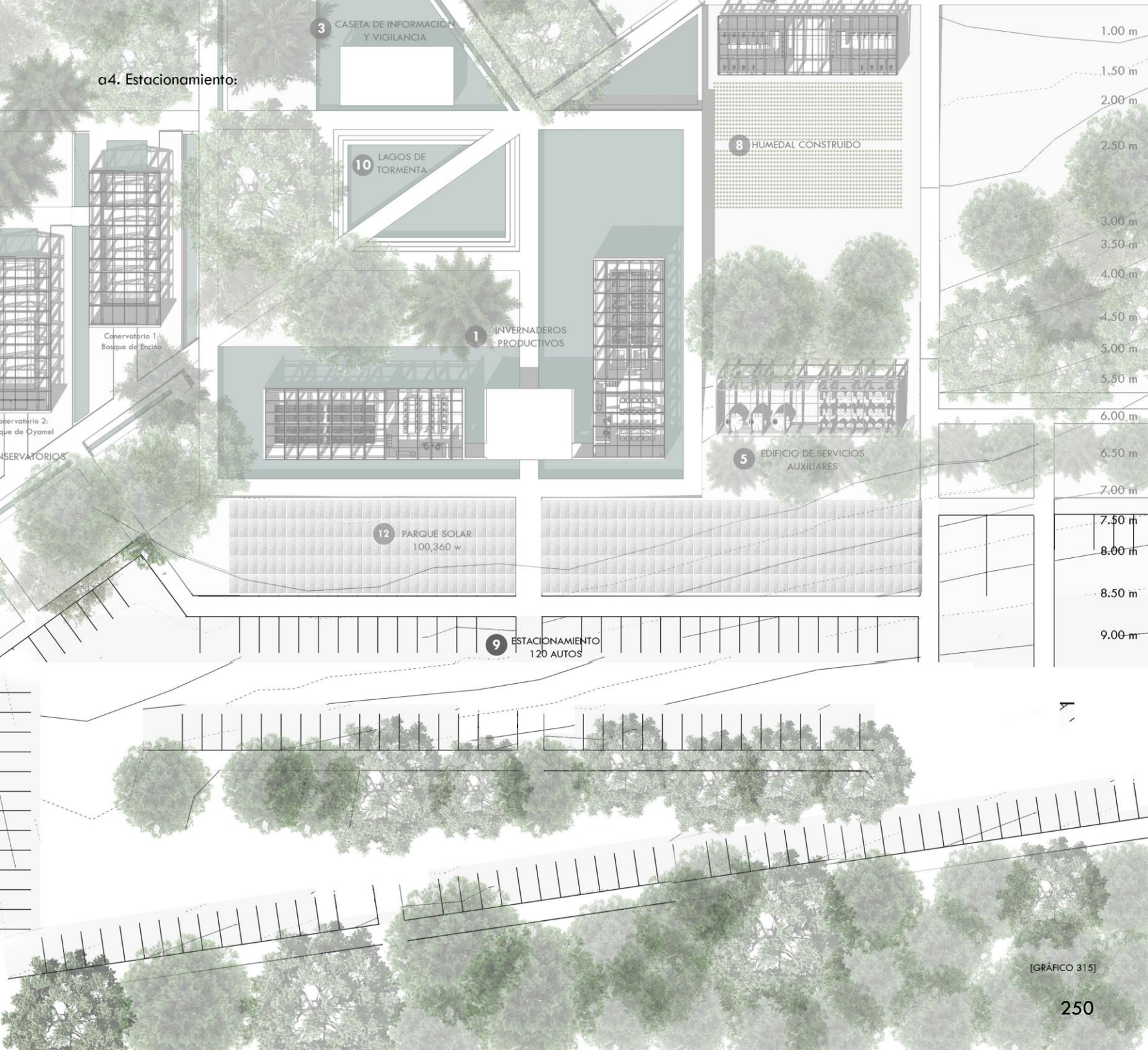
3) Preparación de Composta:

[GRÁFICO 313]



[GRÁFICO 314]

a4. Estacionamiento:



[GRÁFICO 315]

b. Módulos de Información y Vigilancia:

[GRÁFICO 216]

Los módulos de Información y vigilancia quedan conformados por 73.37m2, los cuales se integran por un vestíbulo principal y módulo de información en donde los visitantes podrán consultar mapas e información general del área, así como recibir atención médica en caso de emergencias. Además, los módulos cuentan con el equipamiento necesario para la estancia de 4 guardabosques, conformado por un baño seco con lavabo, paneles fotovoltaicos para una cocineta eléctrica e iluminación, así como gabinetes y dos literas.

ENERGÍA

Autosuficiencia a través de paneles fotovoltaicos.

DESECHOS SANITARIOS

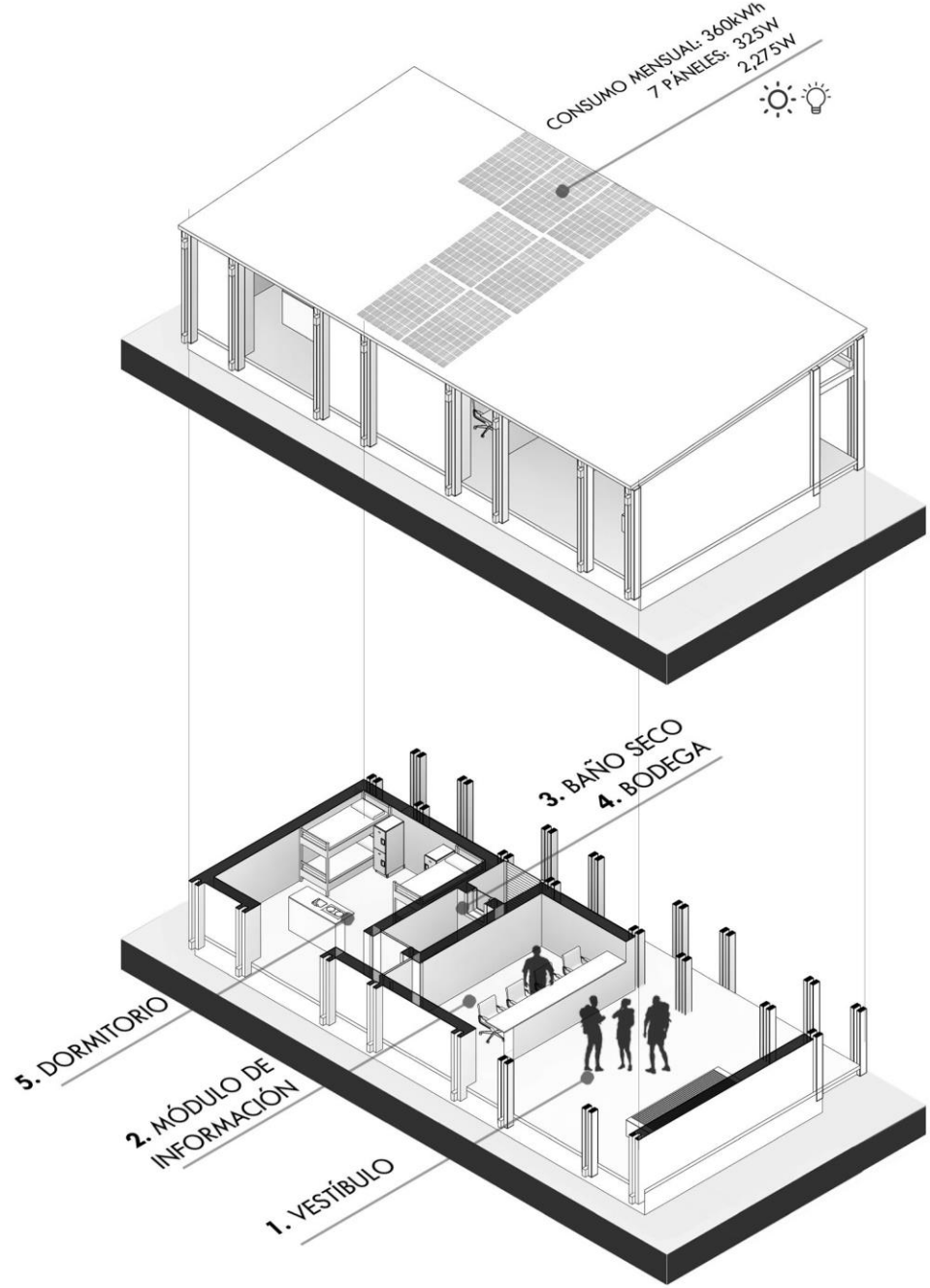
Baño seco para transformación de desechos en composta.

[GRÁFICO 217]

1) Programa Arquitectónico:

[GRÁFICO 218]

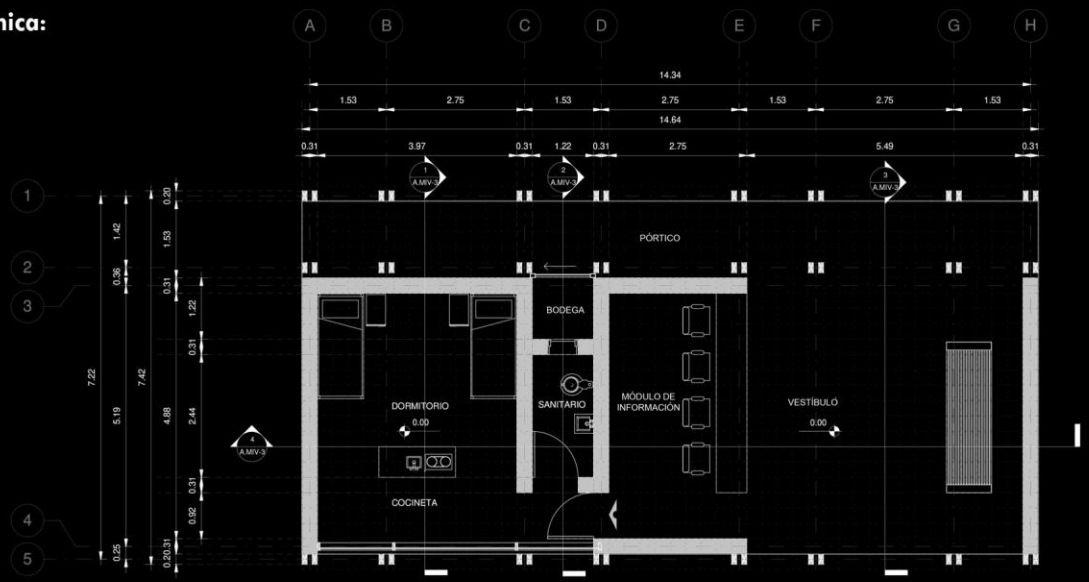
TABLA DE ÁREAS		
	ÁREA	SUPERFICIE (m²)
1	VESTÍBULO	10.98
2	MÓDULO DE INFORMACIÓN	13.4
3	BAÑO SECO	2.97
4	BODEGA	1.48
5	DORMITORIO/COCINETA	22.22
6	PÓRTICO	22.32
	TOTAL	73.37



[GRÁFICO 219]

[IMAGEN 382]

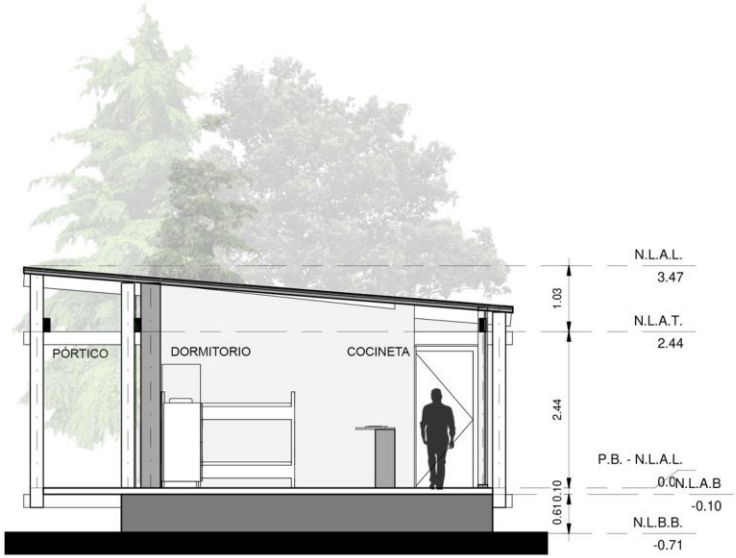
2) Planta Arquitectónica:



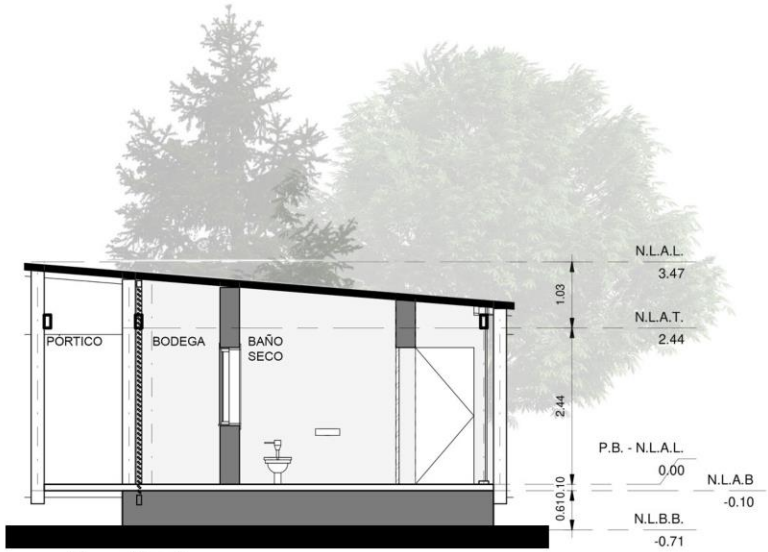
1 Planta Baja
1 : 50

[GRÁFICO 320]

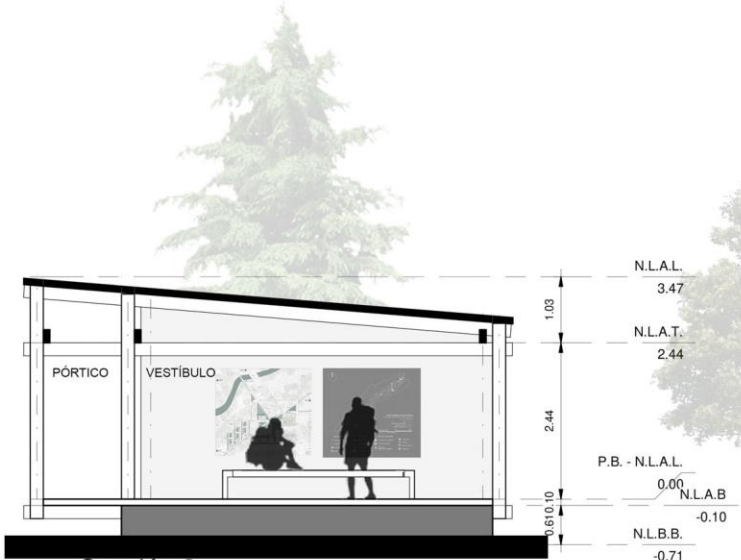
3) Secciones:



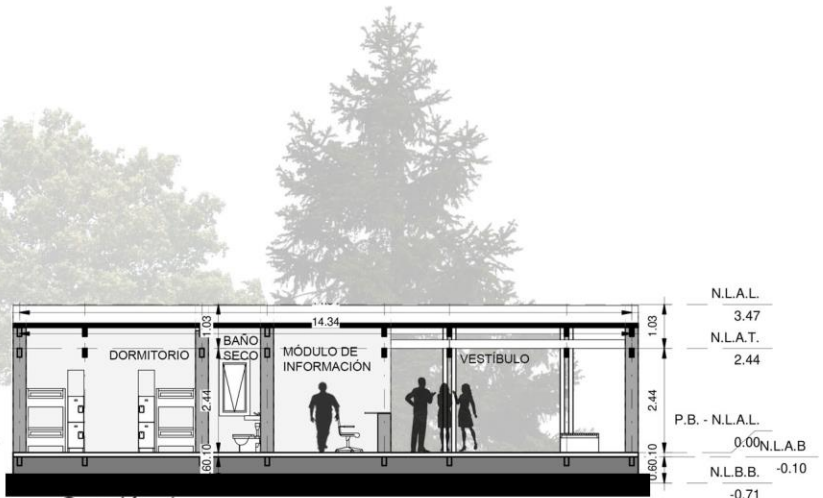
1 Sección 1
1 : 50



2 Sección 2
1 : 50



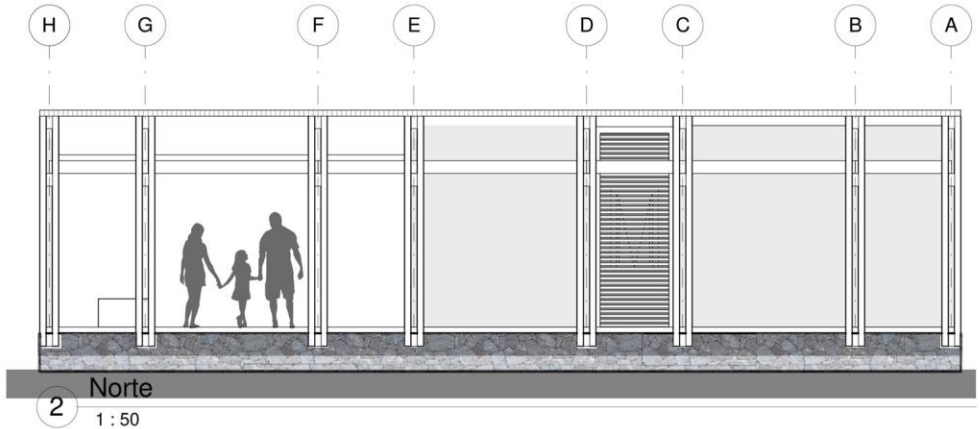
3 Sección 3
1 : 50

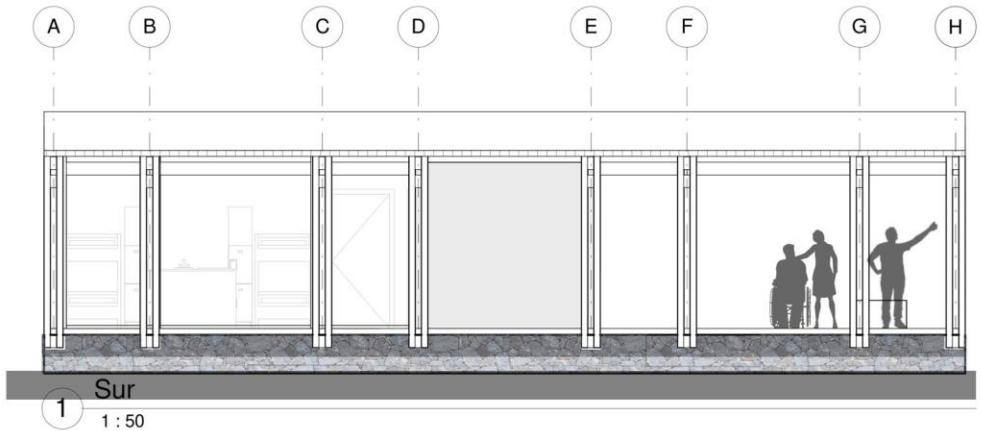


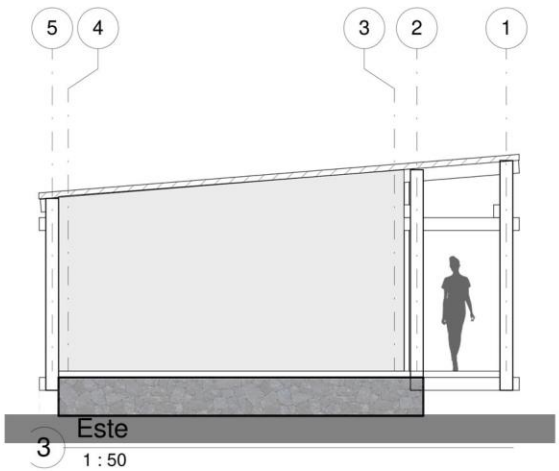
4 Sección 4
1 : 75

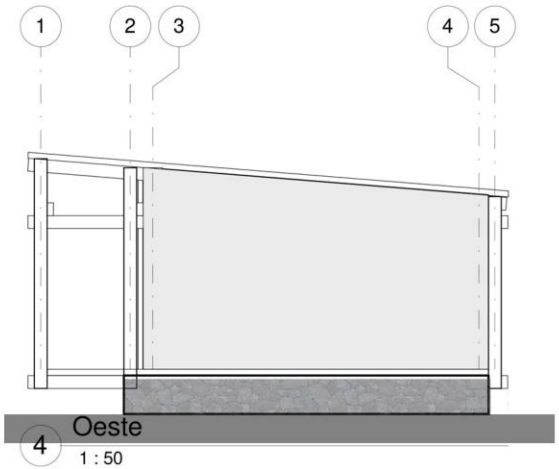
[GRÁFICO 321]

4) Alzados:









[GRÁFICO 322]

c) Pabellones Comerciales:

[GRÁFICO 323]

El parque contempla 20 pabellones comerciales nuevos con capacidad para 32 comensales.

El pabellón cuenta con una bodega y una cocina integrada por dos estufas eléctricas alimentadas por cuatro paneles solares y un sistema de drenaje de aguas grises que son limpiadas en el humedal comercial.

ENERGÍA

2 Estufas eléctricas
Consumo total: 200kWh mes
20 Focos LED 7w
Consumo total: 0.6kWh al mes

Autosuficiencia a través de paneles fotovoltaicos.

[GRÁFICO 324]

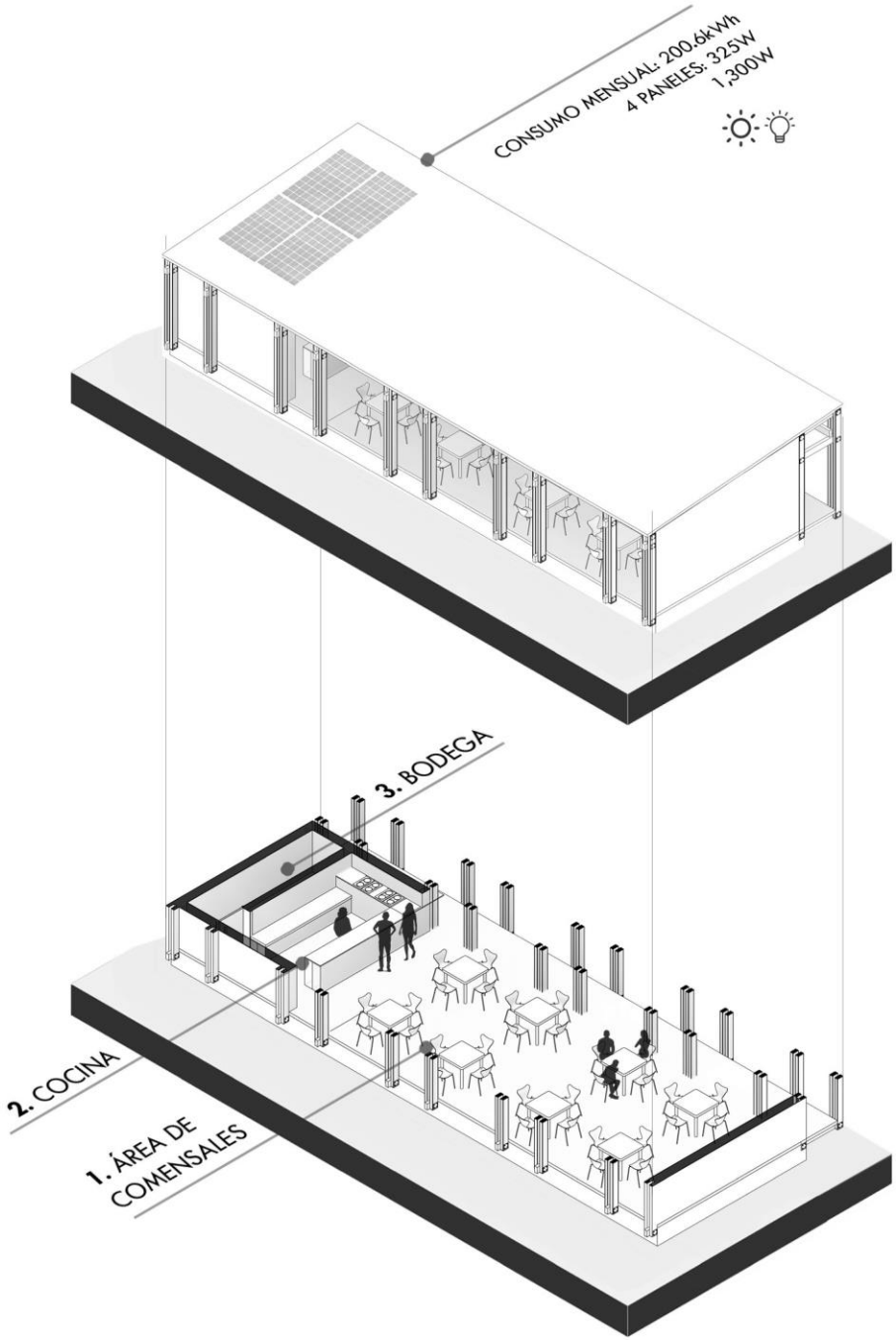
MANEJO HÍDRICO

[GRÁFICO 325]

1) Programa Arquitectónico:

[GRÁFICO 326]

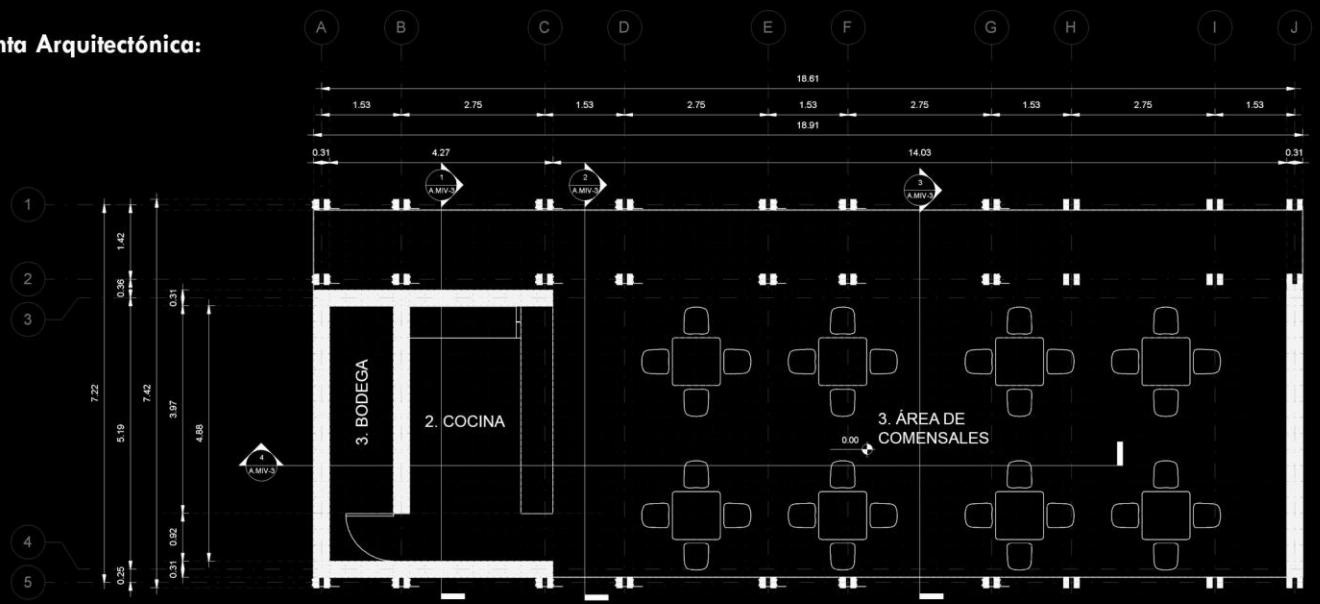
TABLA DE ÁREAS	
ÁREA	SUPERFICIE (m²)
1 ÁREA DE COMENSALES	78.69
2 COCINA	15.051
3 BODEGA	10.06
4 PÓRTICO	28.849
TOTAL (POR PABELLÓN)	132.65
CANTIDAD	20
TOTAL	2653



[GRÁFICO 327]

[IMAGEN 383]

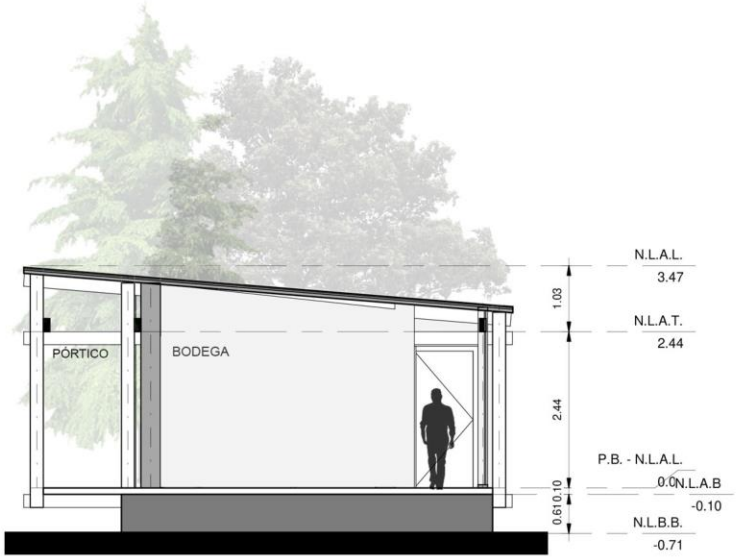
2) Planta Arquitectónica:



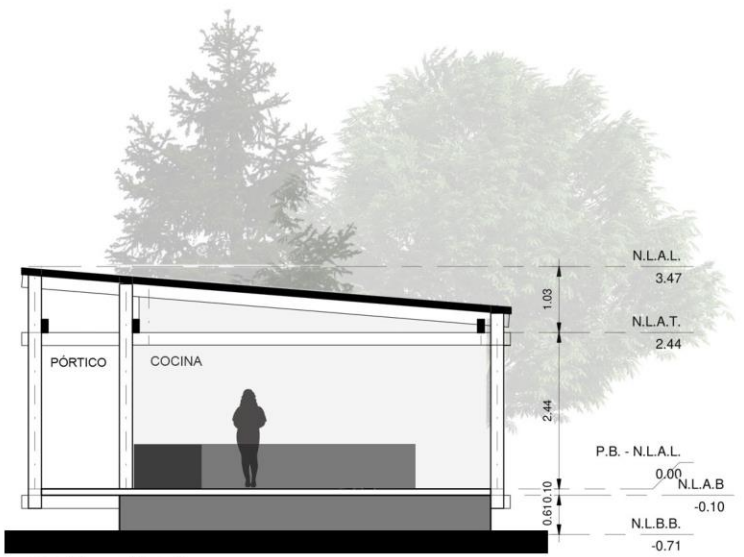
1 Planta Baja
1 : 50

[GRÁFICO 328]

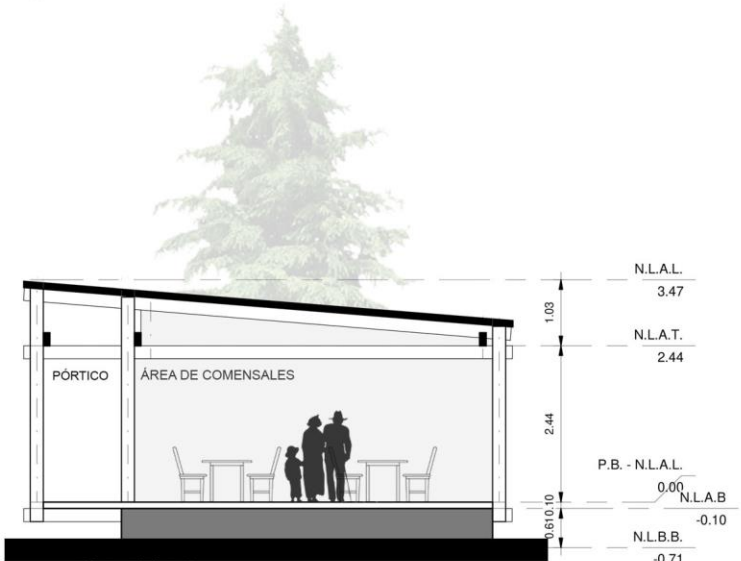
3) Secciones:



1 Sección 1
1 : 50



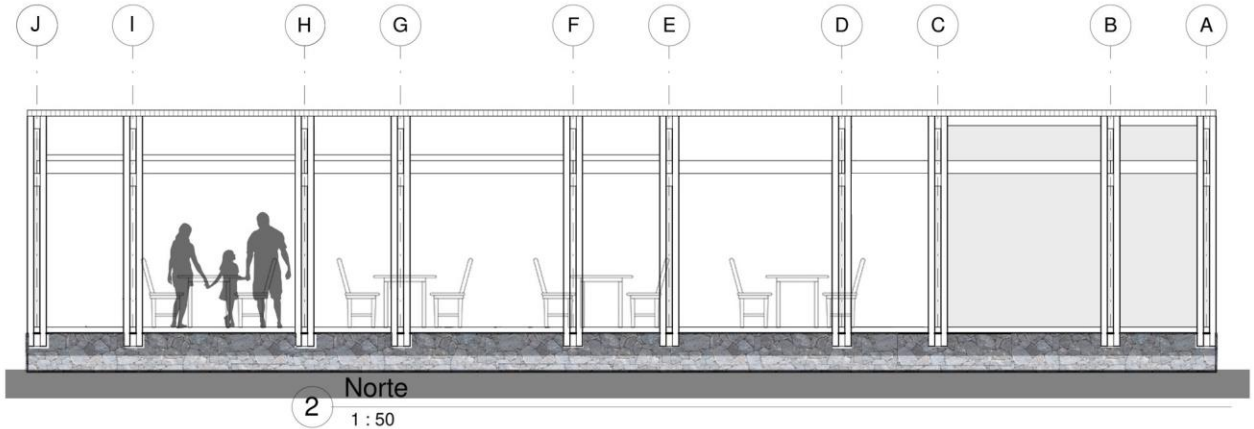
2 Sección 2
1 : 50

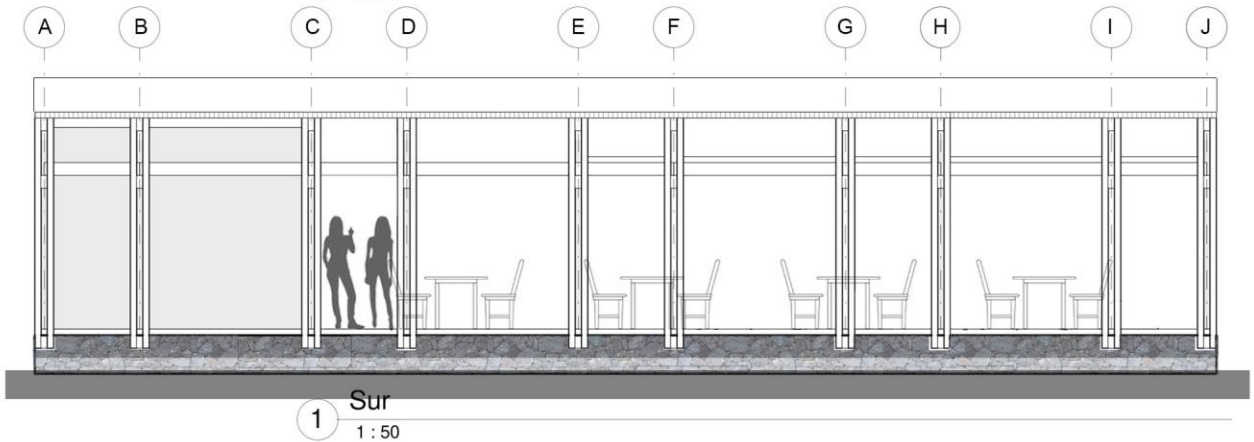


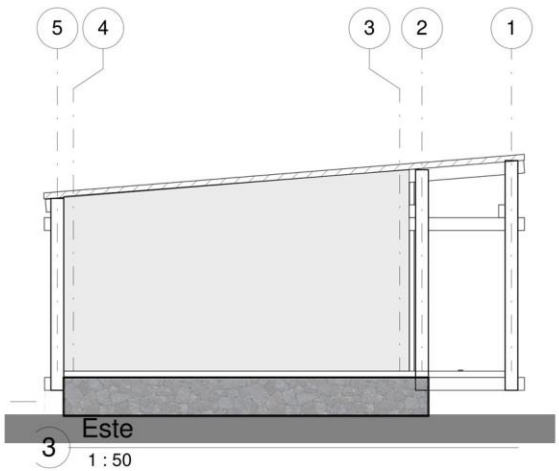
3 Sección 3
1 : 50

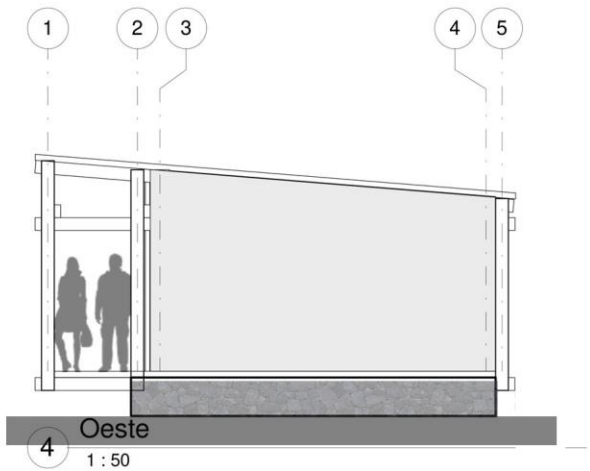
[GRÁFICO 329]

4) Alzados:









[GRÁFICO 330]

d. Pabellones de Recreo:

[GRÁFICO 331]

Los pabellones comerciales cuentan con 84.62m2, cuentan con cuatro mesas de reunión y contenedores para la separación de desechos (orgánico, inorgánicos reciclables e inorgánicos no reciclables).

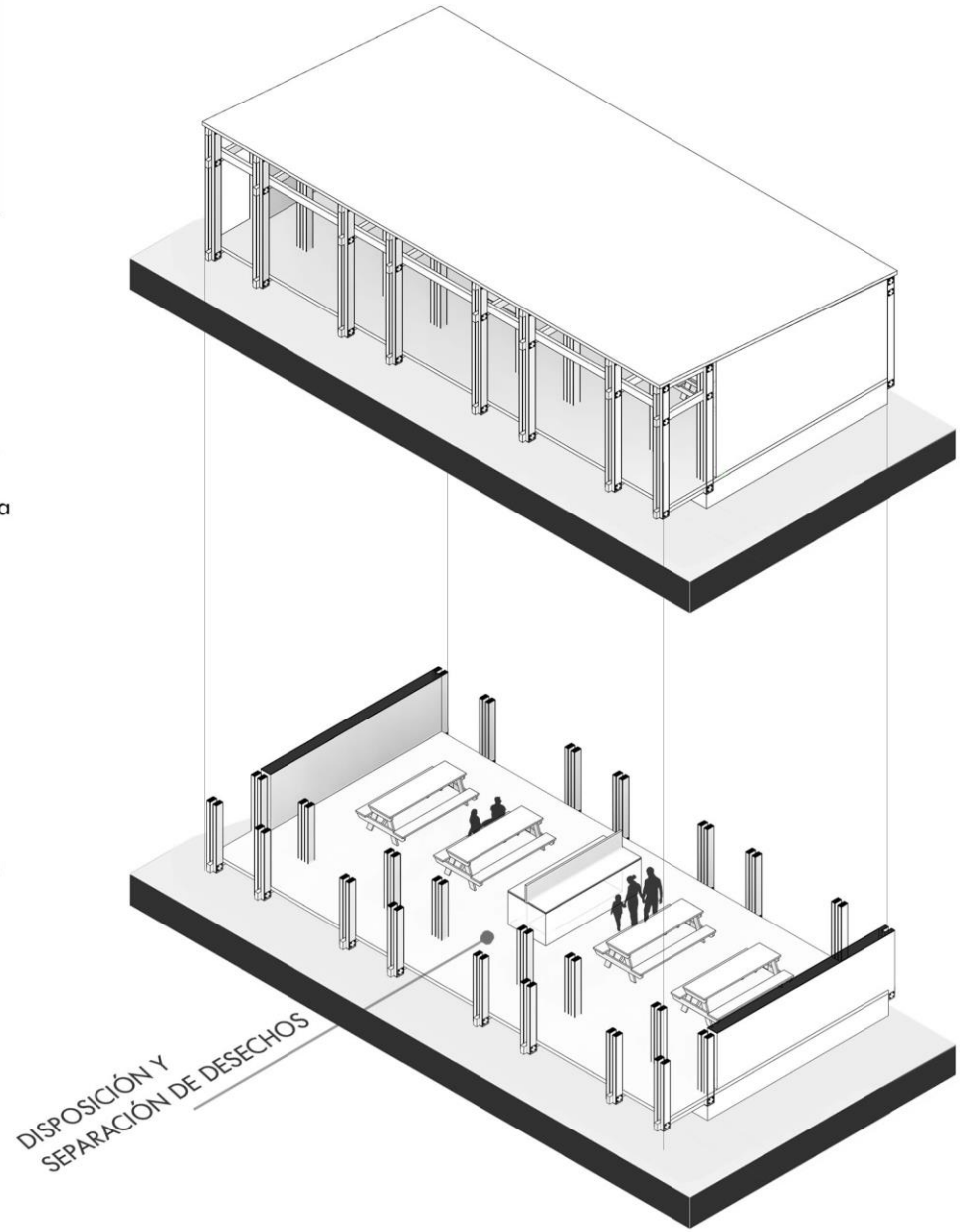
Los pabellones mejorarán la experiencia de día de campo de los visitantes ya sea en familia o con amigos, además, el espacio será utilizado como base para los comerciantes externos durante la Feria de la Trucha y la Quesadilla.

1) Uso Múltiple:

[GRÁFICO 332]

2) Disposición y Separación de Desechos:

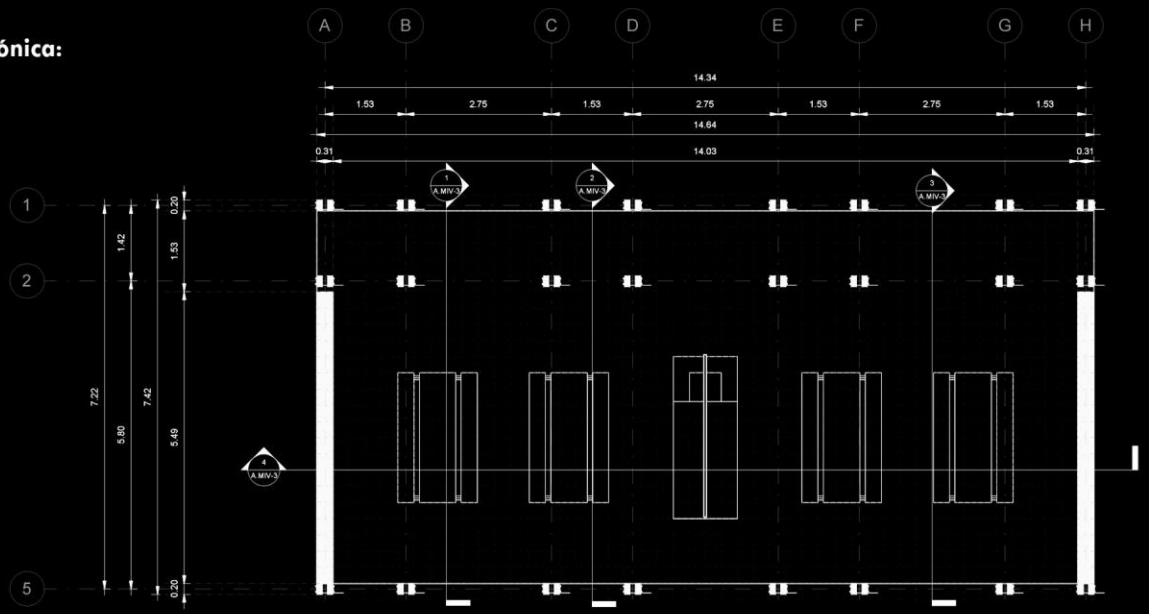
[GRÁFICO 333]



[GRÁFICO 334]

[IMAGEN 384]

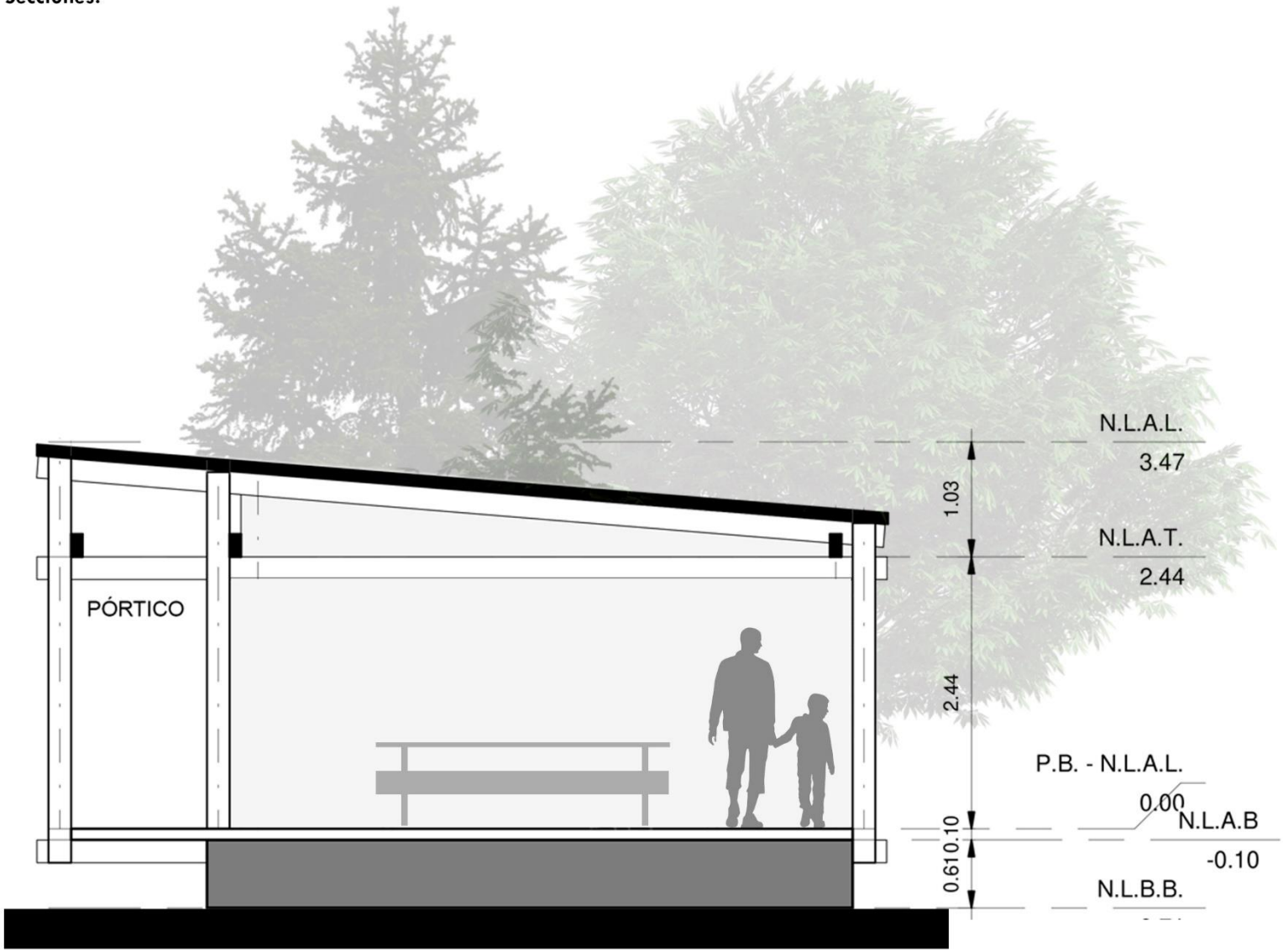
3) Planta Arquitectónica:



1 Planta Baja
1 : 50

[GRÁFICO 335]

3) Secciones:

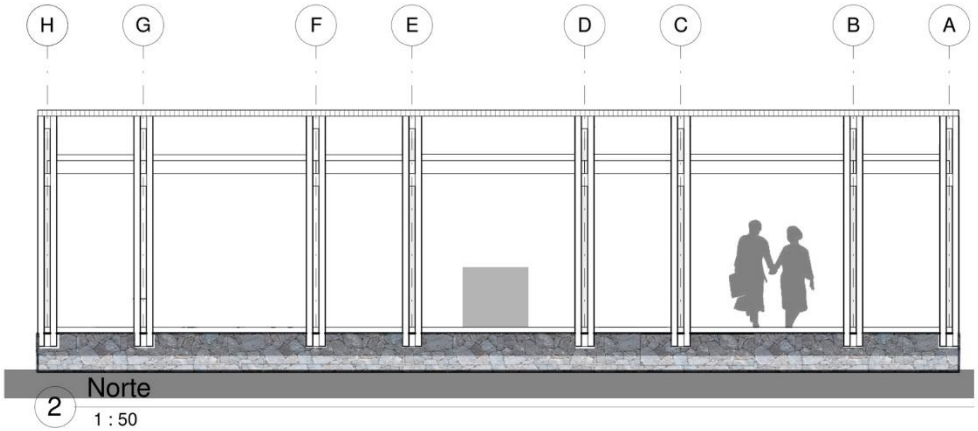


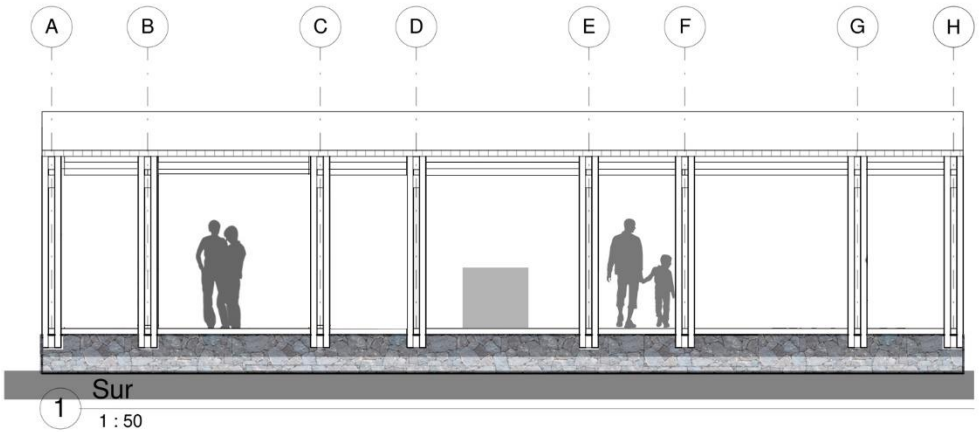
1 Sección 1

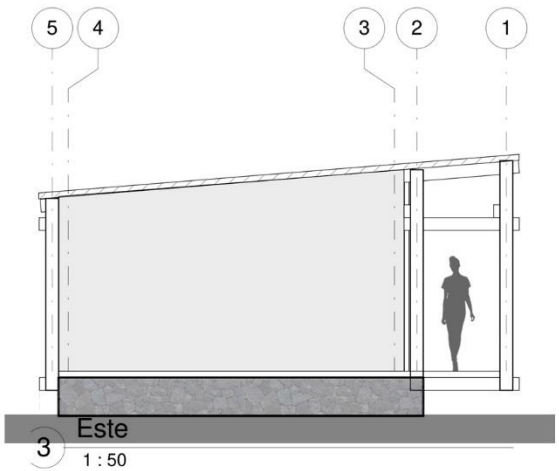
1 : 50

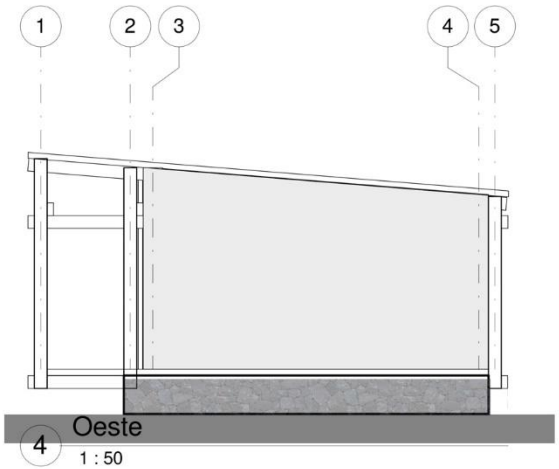
[GRÁFICO 336]

4) Alzados:









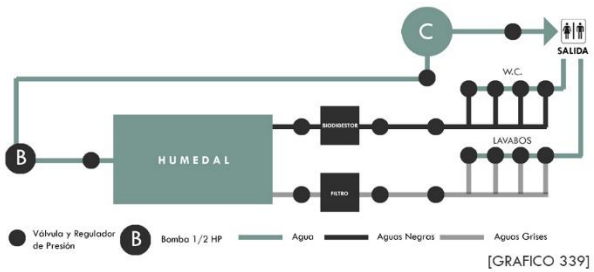
[GRÁFICO 337]

e. Sanitarios:

[GRÁFICO 338]

Los sanitarios representan el servicio primordial para el desarrollo de las actividades recreativas y comerciales del parque.

Los muebles sanitarios se alimentan de agua proveniente de la cisterna ubicada en el edificio de servicios auxiliares y las aguas residuales son tratadas y limpiadas naturalmente a través de un humedal subsuperficial construido para su re almacenamiento y reutilización.

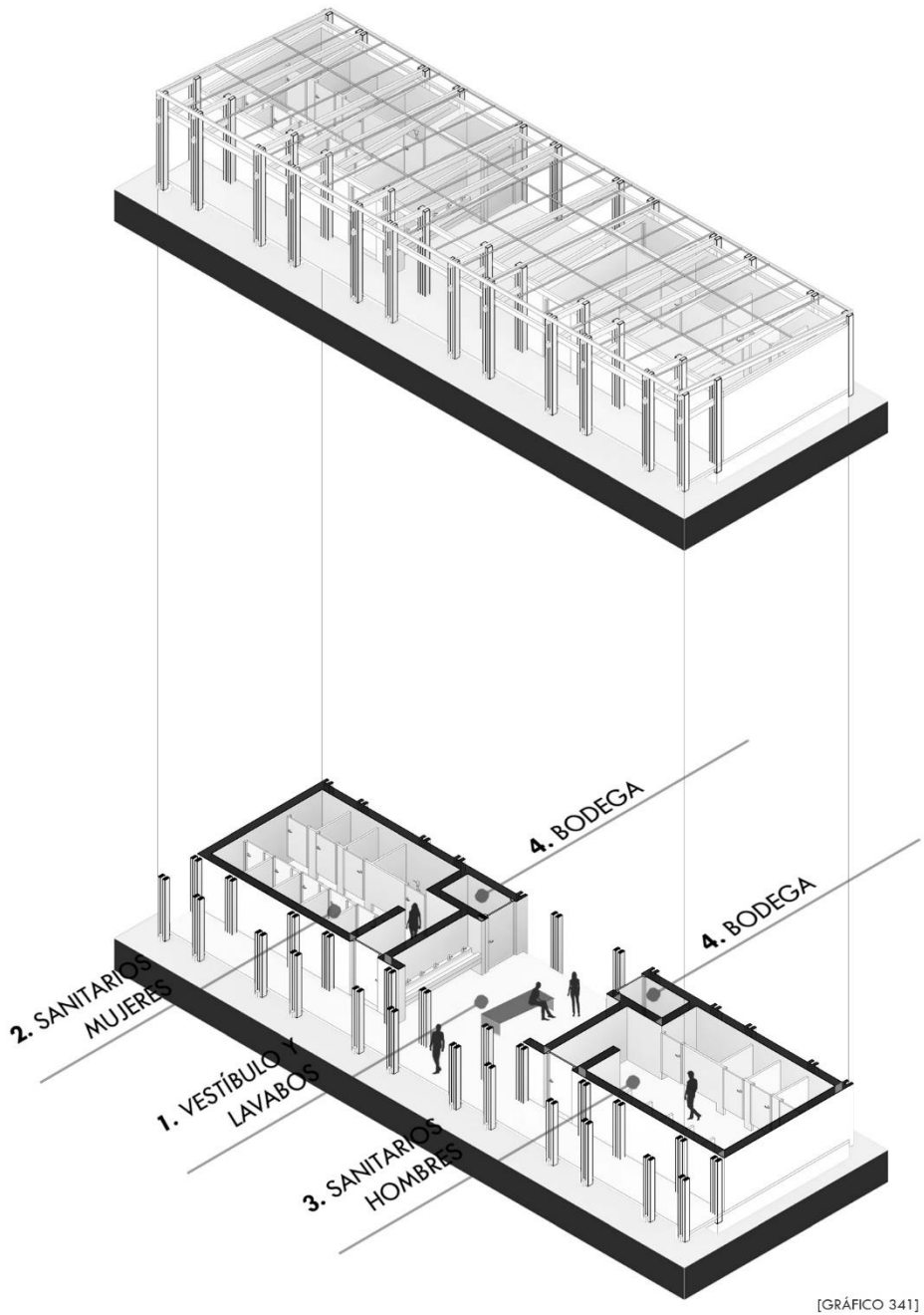


[GRAFICO 339]

1) Programa Arquitectónico:

[GRÁFICO 340]

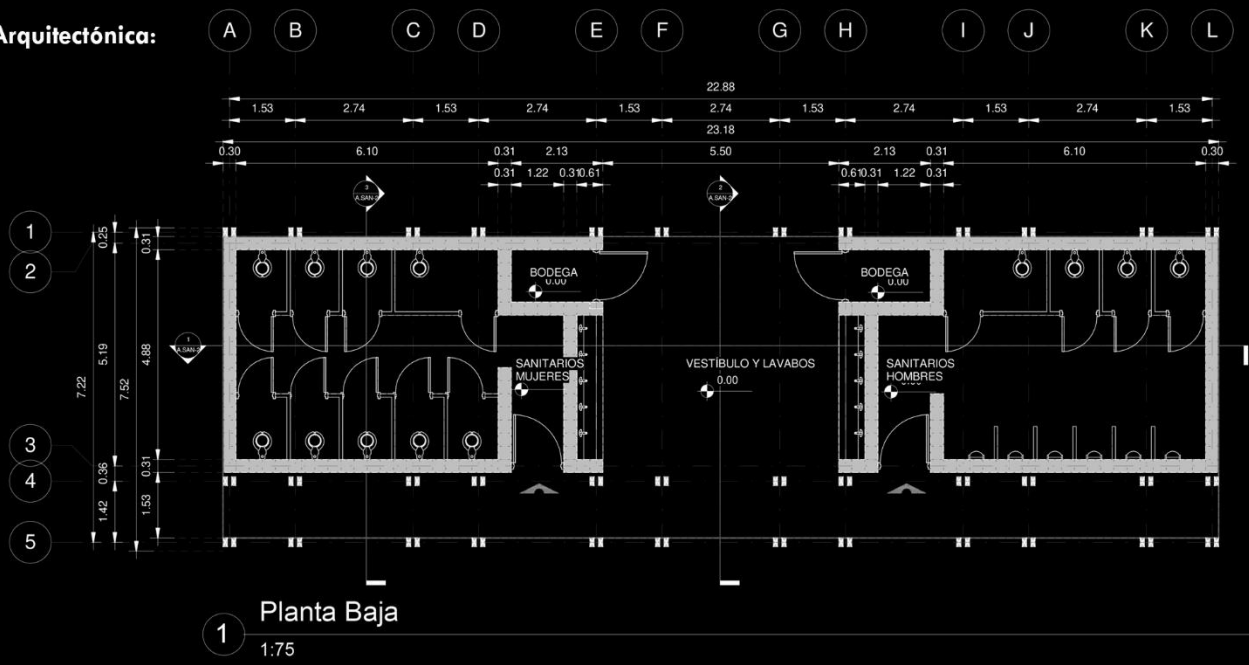
TABLA DE ÁREAS	
ÁREA	SUPERFICIE (m²)
1 VESTÍBULO Y LAVABOS	10.98
2 SANITARIOS MUJERES	34.22
3 SANITARIOS HOMBRES	34.22
4 BODEGAS	5.2
5 PÓRTICO	35.23
TOTAL	84.62



[GRÁFICO 341]

[IMAGEN 385]

3) Planta Arquitectónica:

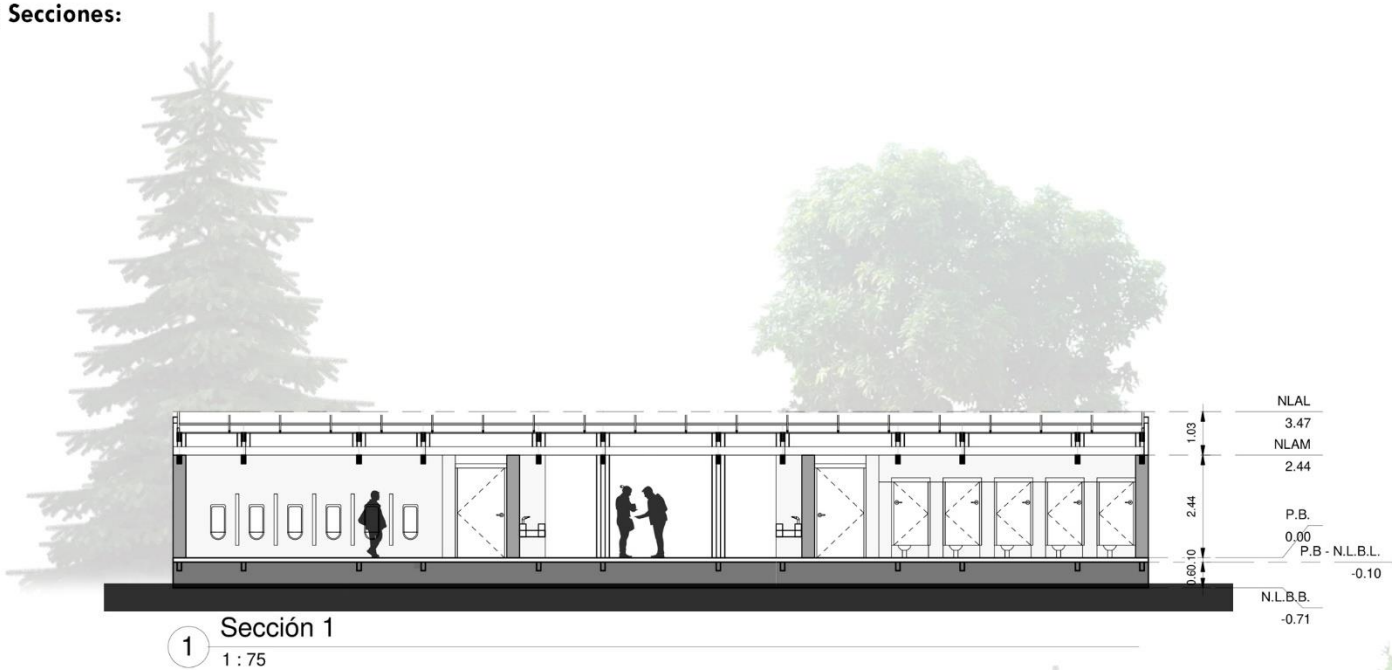


1 Planta Baja

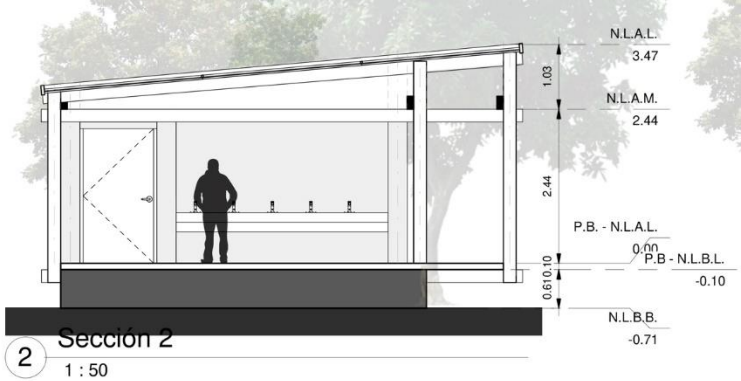
1:75

[GRÁFICO 342]

3) Secciones:



1 Sección 1
1 : 75

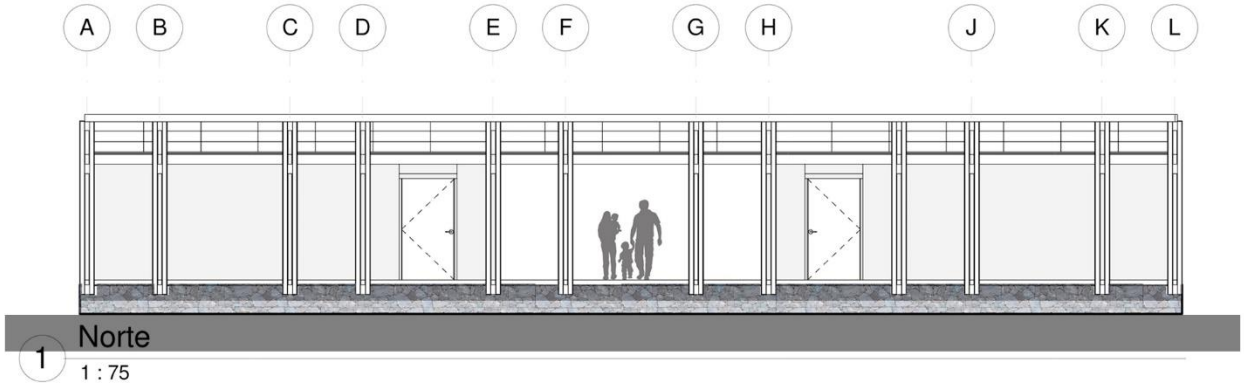


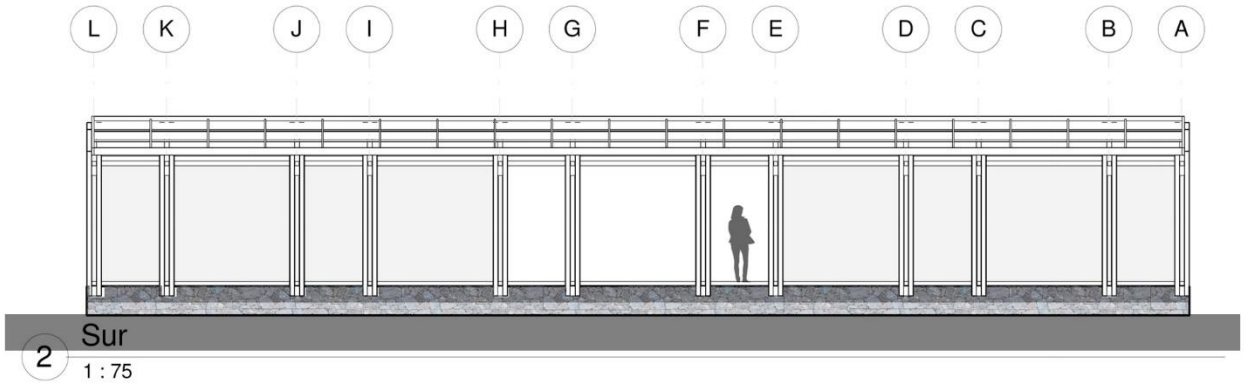
2 Sección 2
1 : 50

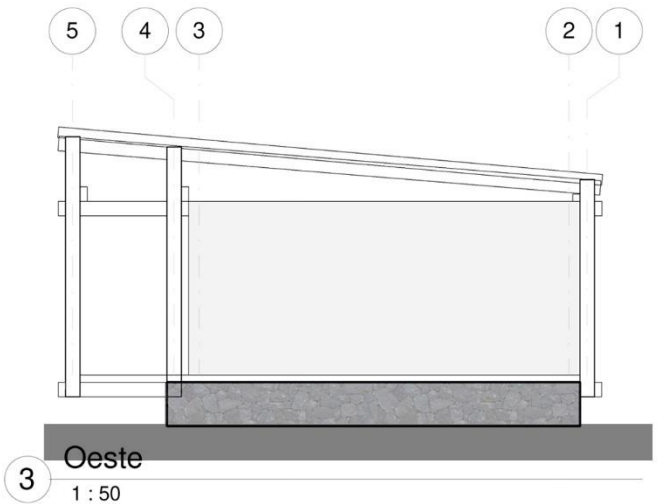
3 Sección 3
1 : 50

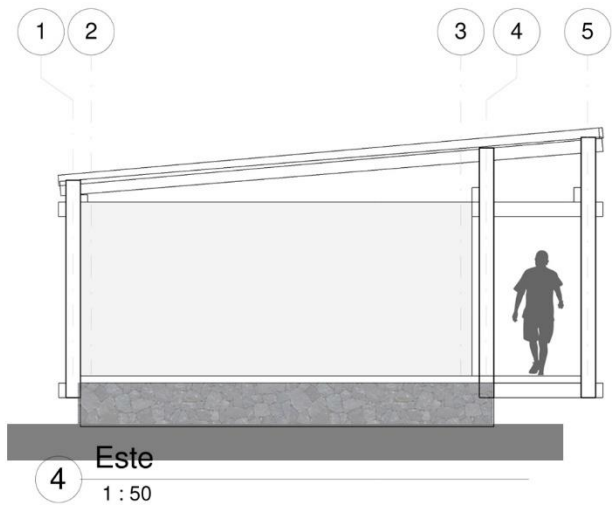
[GRÁFICO 343]

4) Alzados:



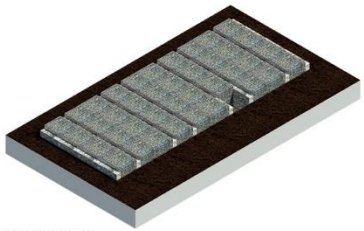




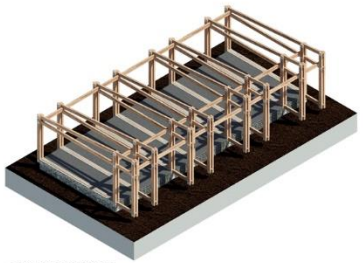


[GRÁFICO 344]

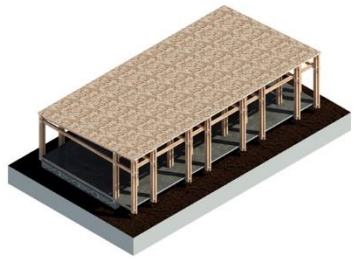
4. Sistema constructivo B



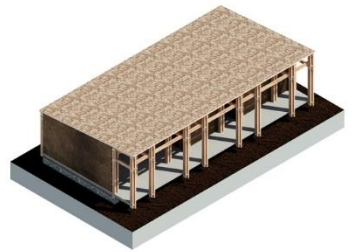
BASAMENTO



ESTRUCTURA

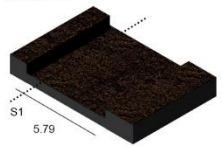


PISO Y TECHO



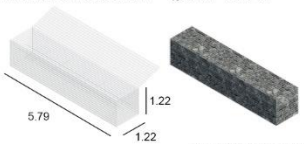
MUROS

- EXCAVACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO 5.79 X 0.61 m

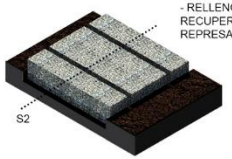


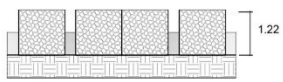
SECCIÓN 1

- BASAMENTO DE MURO GAVIÓN CONFORMADO POR MALLA ELECTROSOLDADA. ∅5 mm 10 x 5 cm



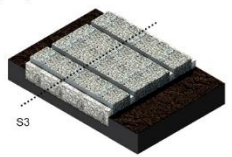
- RELLENO DE PIEDRA RECUPERADA DE REPRESAS DE GAVIÓN.

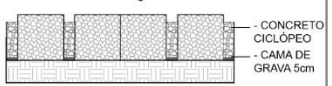




SECCIÓN 2

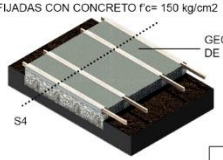
JUNTAS DE CONCRETO CICLÓPEO 0.305 X 1.016m CONCRETO SIMPLE (60%) CON PIEDRA TRITURADA (40%) SOBRE CAMA DE GRAVA DE 5cm.

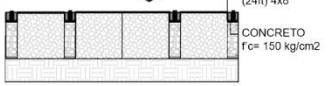




SECCIÓN 3

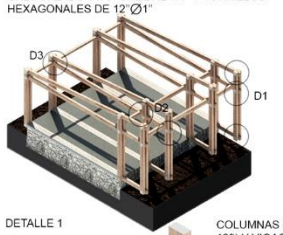
- VIGAS DE MADERA (24ft) 4x8'' DESPLANTADAS SOBRE CONCRETO CICLÓPEO Y FIJADAS CON CONCRETO f'c= 150 kg/cm2





SECCIÓN 4

- COLUMNAS (10ft y12ft)Y VIGAS (24ft) DE MADERA 4x8'' FIJADAS CON PLACA DE ACERO PRE GALVANIZADO 6 x 6'' CALIBRE 1/4'' Y TORNILLOS HEXAGONALES DE 12''∅1''

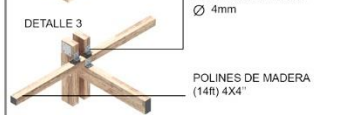


DETALLE 1

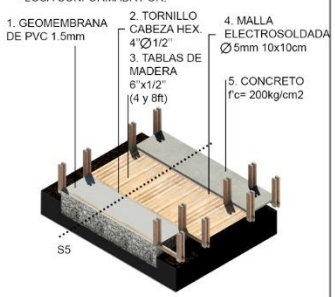
- VIGAS DE MADERA (24ft) 4x8''Y POLINES (14ft) 4X4'' DE MADERA FIJADAS CON ÁNGULOS (50x90x80mm) Y CONECTORES (200X60mm) DE ACERO PRE GALVANIZADO.CON PUNTAS ANTILLADAS ∅4mm

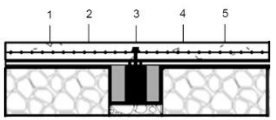
DETALLE 2

DETALLE 3



- LOSA CONFORMADA POR:





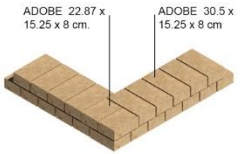
SECCIÓN 5

- TECHO DE TEJA TEJAS DE MADERA 6X6'' x 1'' SOBRE GEOMEMBRANA DE PVC 1.5mm Y TABLAS DE MADERA 6''x1/2'' (4 y 8ft) ANCLADA A VIGAS DE MADERA (14ft) 4x8'' CON TORNILLO CABEZA REDONDA 4''∅1/2''

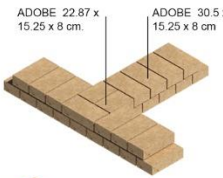
DETALLE 4

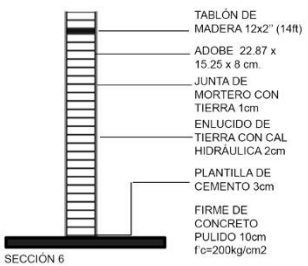
- MUROS DE ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO GRIS AL 6% (>20 kg/cm2) CON JUNTA DE MORTERO CON TIERRA 1cm.
30.5 x 15.25 x 8 cm y 22.87 x 15.25 x 8 cm.

ENCUENTRO EN "L"



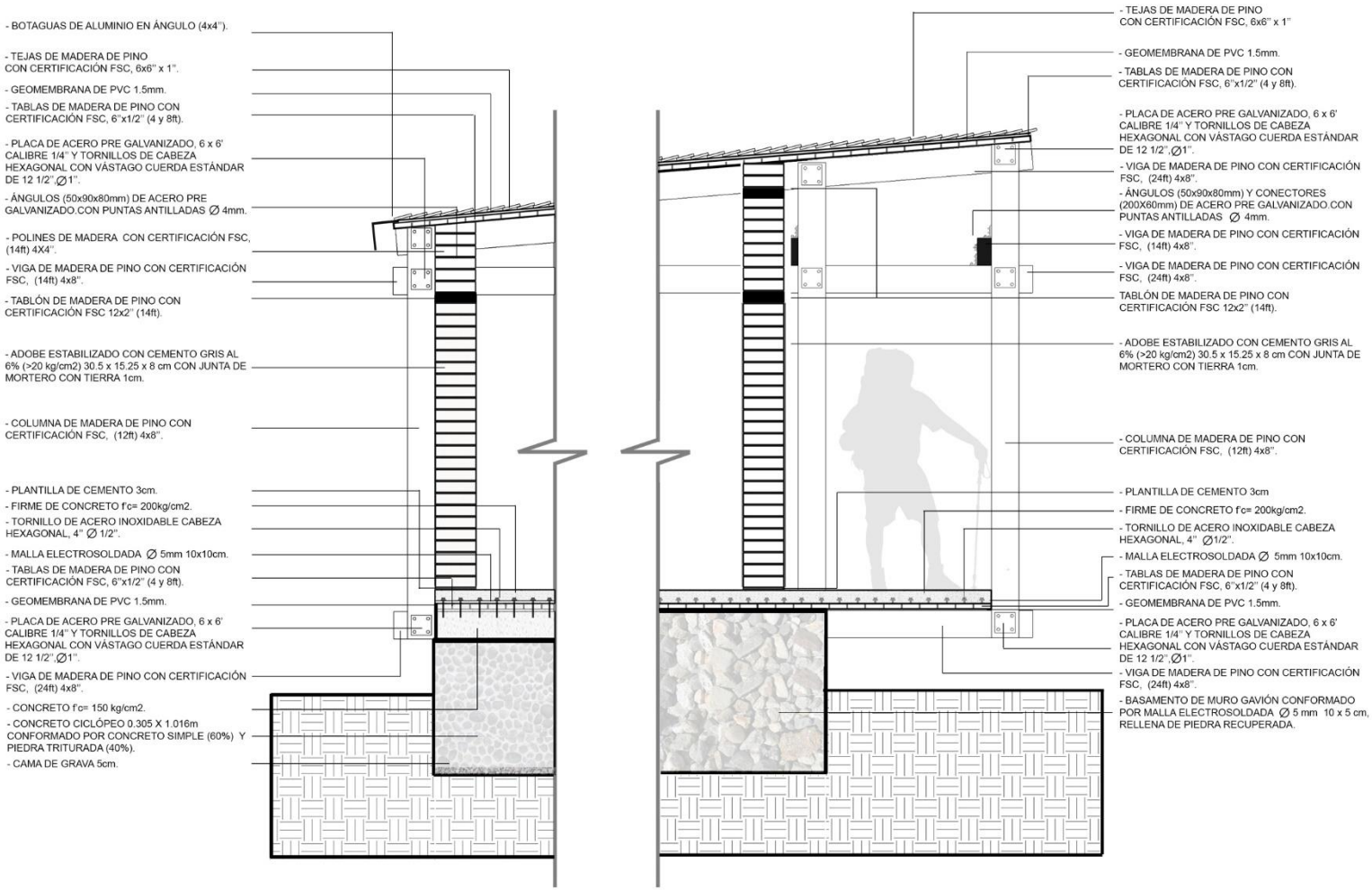
ENCUENTRO EN "T"



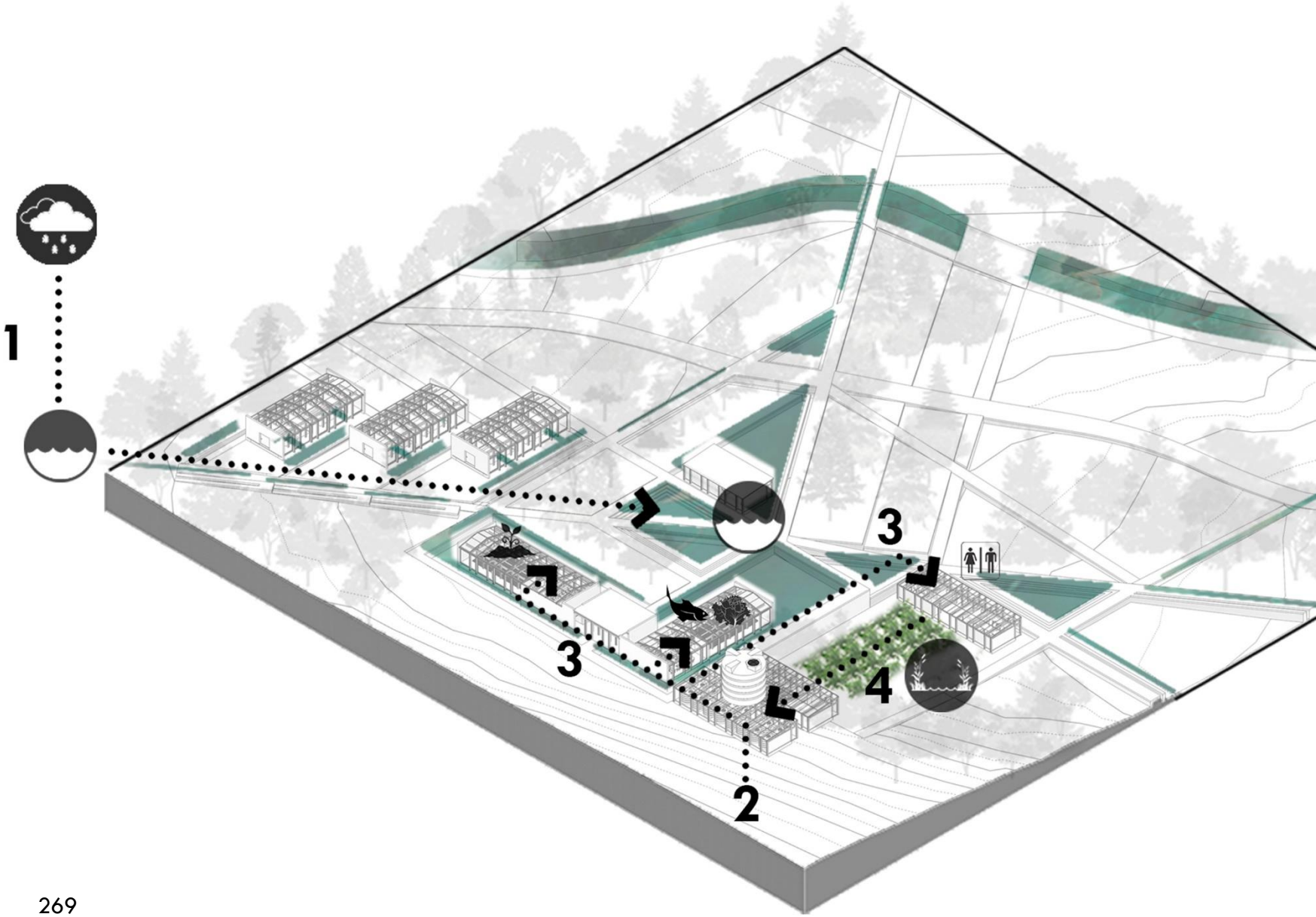


SECCIÓN 6

[GRÁFICO 345]


- BOTAGUAS DE ALUMINIO EN ÁNGULO (4x4'').
- TEJAS DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, 6x6'' x 1''.
- GEOMEMBRANA DE PVC 1.5mm.
- TABLAS DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, 6''x1/2'' (4 y 8ft).
- PLACA DE ACERO PRE GALVANIZADO, 6 x 6' CALIBRE 1/4'' Y TORNILLOS DE CABEZA HEXAGONAL CON VÁSTAGO CUERDA ESTÁNDAR DE 12 1/2'',∅1''.
- ÁNGULOS (50x90x80mm) DE ACERO PRE GALVANIZADO.CON PUNTAS ANTILLADAS ∅ 4mm.
- POLINES DE MADERA CON CERTIFICACIÓN FSC, (14ft) 4X4''.
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (14ft) 4x8''.
- TABLÓN DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC 12x2'' (14ft).
- ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO GRIS AL 6% (>20 kg/cm2) 30.5 x 15.25 x 8 cm CON JUNTA DE MORTERO CON TIERRA 1cm.
- COLUMNA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (12ft) 4x8''.
- PLANTILLA DE CEMENTO 3cm.
- FIRME DE CONCRETO f'c= 200kg/cm2.
- TORNILLO DE ACERO INOXIDABLE CABEZA HEXAGONAL, 4'' ∅ 1/2''.
- MALLA ELECTROSOLDADA ∅ 5mm 10x10cm.
- TABLAS DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, 6''x1/2'' (4 y 8ft).
- GEOMEMBRANA DE PVC 1.5mm.
- PLACA DE ACERO PRE GALVANIZADO, 6 x 6' CALIBRE 1/4'' Y TORNILLOS DE CABEZA HEXAGONAL CON VÁSTAGO CUERDA ESTÁNDAR DE 12 1/2'',∅1''.
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (24ft) 4x8''.
- CONCRETO f'c= 150 kg/cm2.
- CONCRETO CICLÓPEO 0.305 X 1.016m CONFORMADO POR CONCRETO SIMPLE (60%) Y PIEDRA TRITURADA (40%).
- CAMA DE GRAVA 5cm.
- TEJAS DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, 6x6'' x 1''
- GEOMEMBRANA DE PVC 1.5mm.
- TABLAS DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, 6''x1/2'' (4 y 8ft).
- PLACA DE ACERO PRE GALVANIZADO, 6 x 6' CALIBRE 1/4'' Y TORNILLOS DE CABEZA HEXAGONAL CON VÁSTAGO CUERDA ESTÁNDAR DE 12 1/2'',∅1''.
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (24ft) 4x8''.
- ÁNGULOS (50x90x80mm) Y CONECTORES (200X60mm) DE ACERO PRE GALVANIZADO.CON PUNTAS ANTILLADAS ∅ 4mm.
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (14ft) 4x8''.
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (24ft) 4x8''.
- TABLÓN DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC 12x2'' (14ft).
- ADOBE ESTABILIZADO CON CEMENTO GRIS AL 6% (>20 kg/cm2) 30.5 x 15.25 x 8 cm CON JUNTA DE MORTERO CON TIERRA 1cm.
- COLUMNA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (12ft) 4x8''.
- PLANTILLA DE CEMENTO 3cm
- FIRME DE CONCRETO f'c= 200kg/cm2.
- TORNILLO DE ACERO INOXIDABLE CABEZA HEXAGONAL, 4'' ∅1/2''.
- MALLA ELECTROSOLDADA ∅ 5mm 10x10cm.
- TABLAS DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, 6''x1/2'' (4 y 8ft).
- GEOMEMBRANA DE PVC 1.5mm.
- PLACA DE ACERO PRE GALVANIZADO, 6 x 6' CALIBRE 1/4'' Y TORNILLOS DE CABEZA HEXAGONAL CON VÁSTAGO CUERDA ESTÁNDAR DE 12 1/2'',∅1''.
- VIGA DE MADERA DE PINO CON CERTIFICACIÓN FSC, (24ft) 4x8''.
- BASAMENTO DE MURO GAVIÓN CONFORMADO POR MALLA ELECTROSOLDADA ∅ 5 mm 10 x 5 cm, RELLENA DE PIEDRA RECUPERADA.

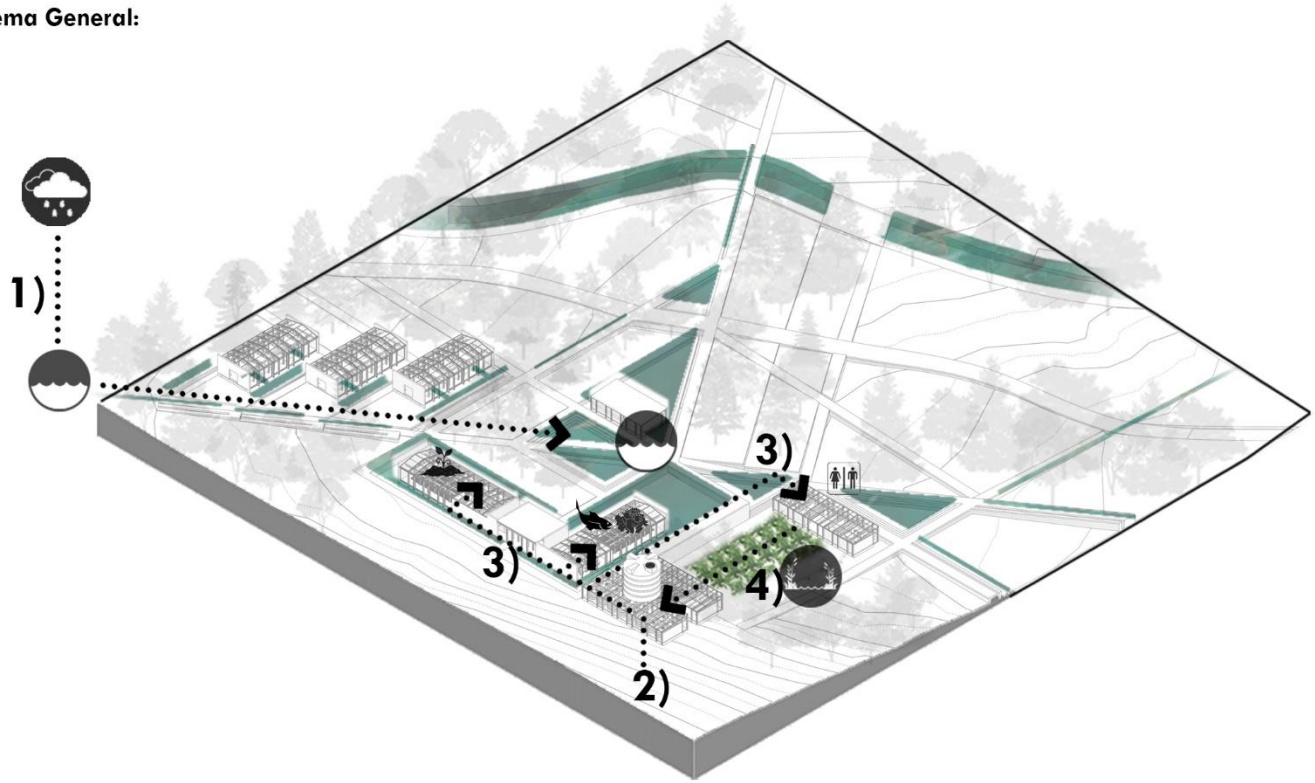
[GRÁFICO 346]


1
3
3
4
2

VIII.F. GESTIÓN HÍDRICA Y ENERGÉTICA

1. Manejo Hídrico

a. Esquema General:



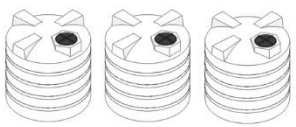
1) Captura y Retención:
Los lagos de tormenta capturan el agua de lluvia y el agua proveniente de los jardines de agua cuenca arriba.

CAPTURA DE AGUA PLUVIAL

RETENCIÓN DE AGUA

2) Almacenamiento
3 cisternas de 10 mil litros almacenan parte del agua capturada por los lagos de tormeta.

30,000 L



3) Distribución:
El agua almacenada se distribuye a los invernaderos y sanitarios para su uso diario.

VIVERO

ACUAPONIA

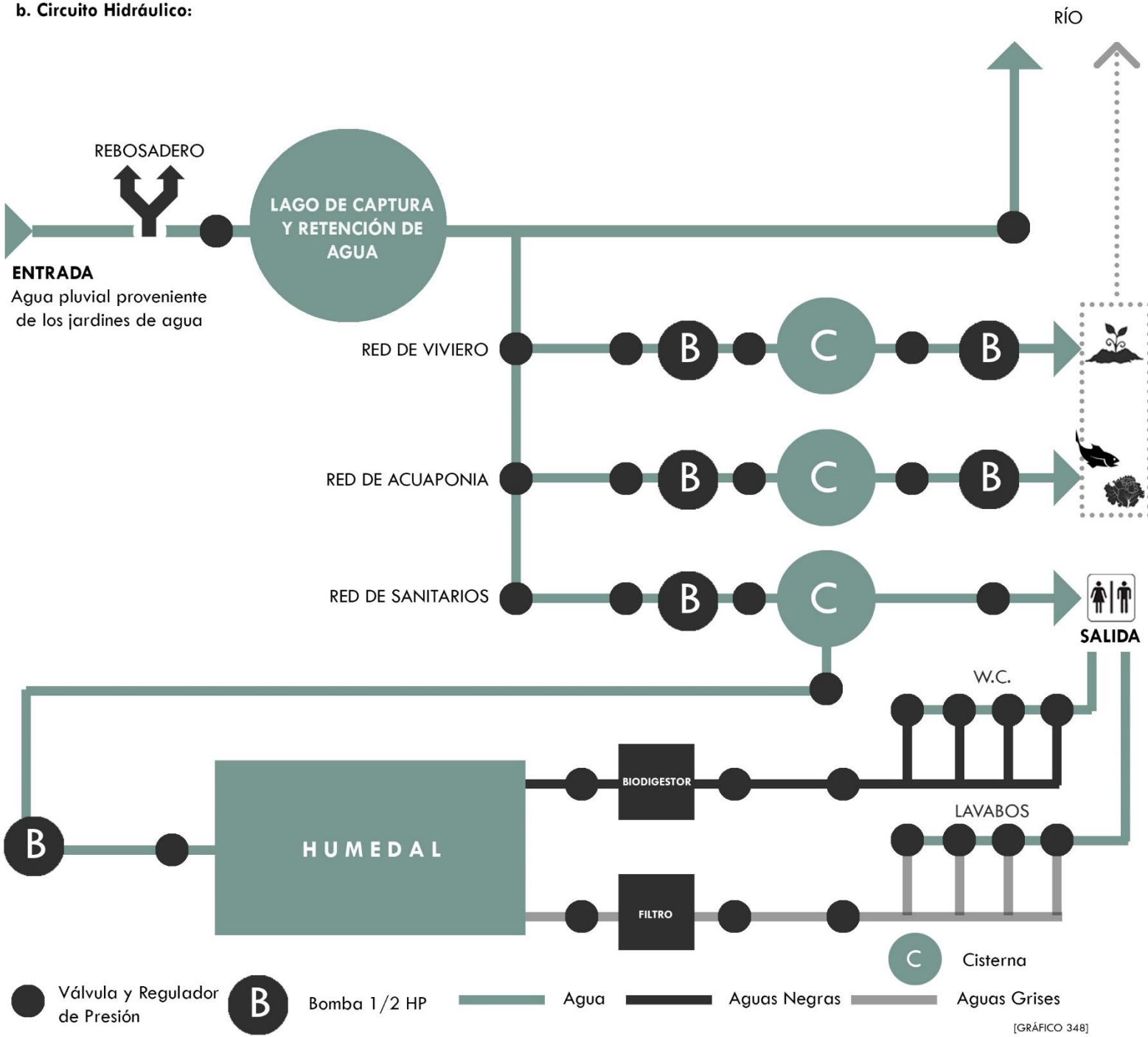
SANITARIOS

4) Limpieza y Reuso:
El agua residual proveniente de los sanitarios es saneada a través de una fosa séptica (Pre tratamiento) y un humedal construido de flujo sub-superficial horizontal (tratamiento central) para posteriormente ser almacenada para ser reutilizada.

HUMEDAL SUB-SUPERFICIAL
154 m2 - 7x 22m

[GRÁFICO 347]

b. Circuito Hidráulico:



[GRÁFICO 348]

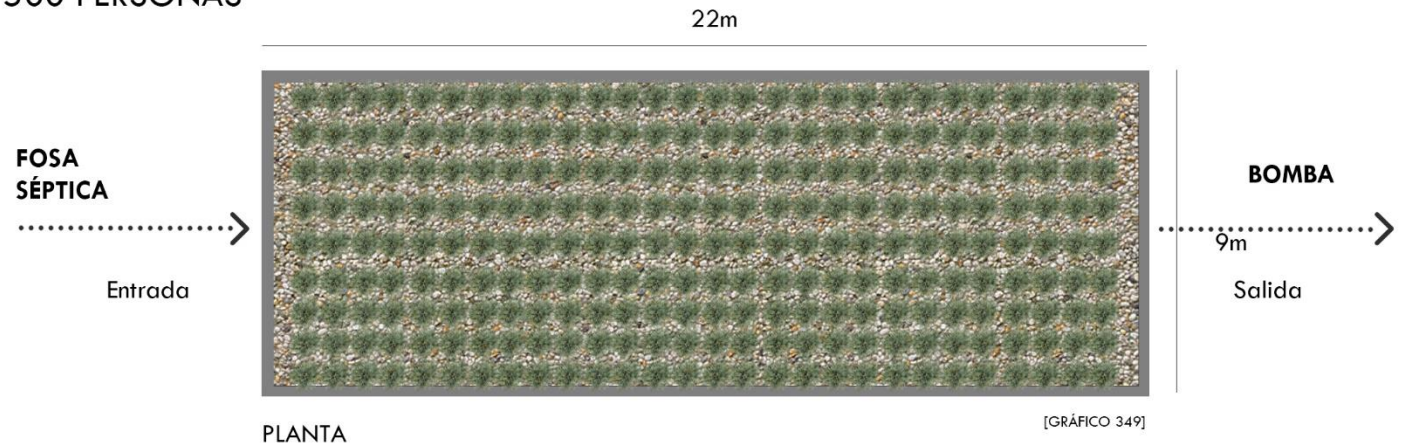
c. Humedal Construido:

HUMEDAL SUBSUPERFICIAL CONSTRUIDO

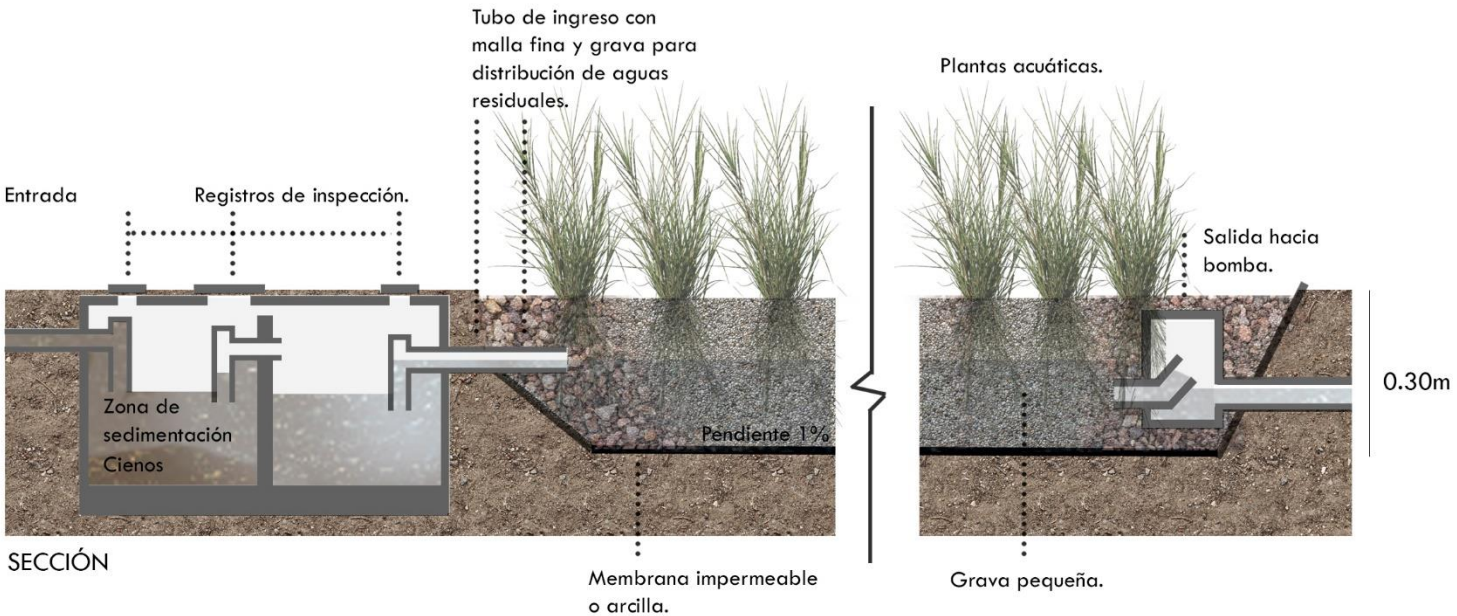
CAPACIDAD AL 100%:

8,000 litros diarios

500 PERSONAS



[GRÁFICO 349]



PRE TRATAMIENTO (FOSA SÉPTICA)

TRATAMIENTO CENTRAL (HUMEDAL DE FLUJO SUB SUPERFICIAL HORIZONTAL)

[GRÁFICO 350]

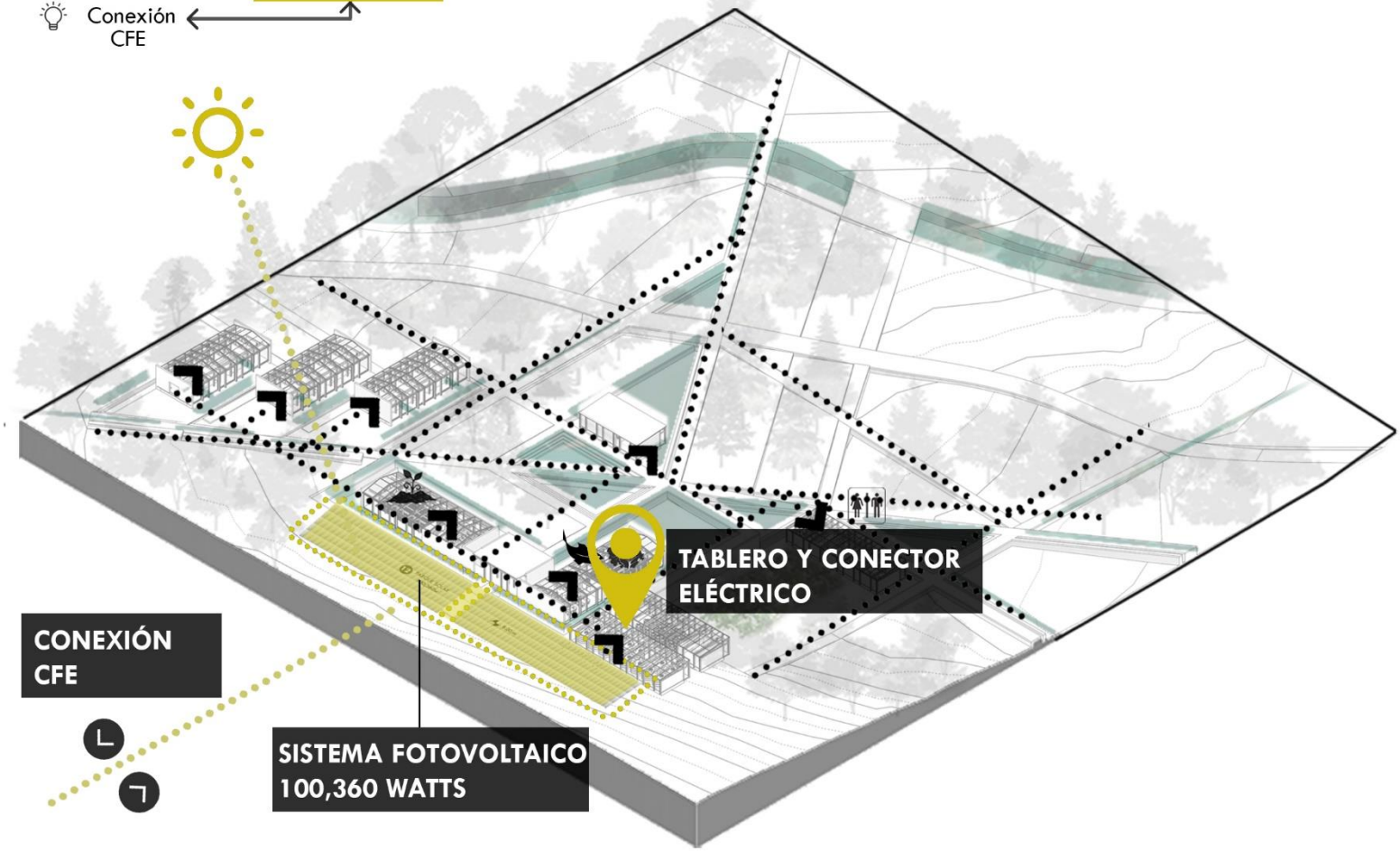
d. Energía:

Sistema de Páneles Fotovoltaicos 100,360W

Tablero y Conector Eléctrico

Distribución

Conexión CFE



1) Consumo Mensual:

14,400 kWh

2) Sistema:

100,360 W

350 PÁNELES - 325W
1.95x0.99m

[GRÁFICO 351]

Costo por m2 de Construcción

	Tipo de construcción	Unidad	Precio unitario
Ex Hacienda	Galerías de exposición	m2	$11,289.22
	Aulas-Talleres	m2	$9,462.50
	Sanitarios	m2	$1,113.70
	Enfermería	m2	$6,562.87
	Cafetería	m2	$13,694.23
	Oficinas	m2	$8,462.08
	Centro de acopio y separación	m2	$4,963.10
	Plaza de acceso	m2	$1,817.30
	Cabellerizas	m2	$3,412.67
Proyectos	Invernaderos	m2	$14,997.56
	Conservatorios	m2	$8,462.12
	Módulos de información y vigilancia	m2	$9,462.90
	Pabellones comerciales	m2	$8,502.30
	Pabellones de recreo	m2	$8,502.30
	Sanitarios	m2	$1,113.70
	Edificio de servicios auxiliares	m2	$4,963.10
	Tierra compactada	m2	$167.30

VIII.G. ANÁLISIS ECÓNOMICO

1. Costo Paramétrico

Costo Paramétrico

Ubicación:	Parque La Cañada, Magdalena Contreras, Ciudad de México
Uso de Suelo:	Suelo de urbano y de conservación
Proyecto:	Planeación Física para la cuenca del Río Magdalena-Jardines de Agua El Atlitic 'La Cañada'
Propietario:	Espacio Público

Superfecie del terreno: 1118000.00 m2

Área Libre: 1006111.00 m2
Área construida: 111889.00 m2

Costo paramétrico Ex Hacienda:	$48,242,352.05
Costo paramétrico Proyectos:	$72,099,421.08
Costo paramétrico Área Exterior:	$161,992,151.24
Costo del proyecto:	**$282,333,924.37**

Costo paramétrico m2:	**$2,523.34**

[GRÁFICO 352]

2. Retorno de Inversión

Retorno de Inversión

Ubicación: Parque La Cañada, Magdalena Contreras, Ciudad de México
Uso de Suelo: Suelo de urbano y de conservación
Proyecto: Planeación Física para la cuenca del Río Magdalena-Jardines de Agua El Atlitic 'La Cañada'
Propietario: Espacio Público

Nómina:	Salario	Cantidad	Total mensual
Guardabosques:	$5,704.00	96	$547,584.00
Personal administrativo:	$7,184.00	20	$143,680.00
Personal intendencia:	$4,206.00	5	$21,030.00
	Total nómina mensual:		**$712,294.00**

Gastos de mantenimiento	Total mensual
Manejo hidroforestal	$625,000.00
Recolección y separación de basura	$625,000.00
Total gastos mensual:	**$1,250,000.00**

PB(retorno de inversión)=inversión inicial/resultado promedio de flujo de caja
PB= $282,333,924.37/$48,971,494.80

MXN		USD	
Costo de obra:	$282,333,924.37	Project cost:	$ 5,796,428,400.89
Renta (mensual):	$6,043,251.90	Rent (month):	$ 124,070,378.81
Gasto mensual total (gastos administrativos)	**$1,962,294.00**	**Total monthly Expenditure**	**$40,286,680.74**
Ganancia mensual	**$4,080,957.90**	**Monthly earnings**	**$83,783,698.07**
Ganancia anual	**$48,971,494.80**	**Year earnings**	**$ 1,005,404,376.84**
Retorno de Inversión	**5.765270705 años**	**Return on Investment**	**5.765270705 years**

[GRÁFICO 353]

3. Costo Construido

Costo por m2 de Construcción

	Tipo de construcción	Unidad	Precio unitario	Cantidad	Total
Ex Hacienda	Galerías de exposición	m2	$11,289.22	621	$7,010,605.62
	Aulas-Talleres	m2	$9,462.50	1243	$11,761,887.50
	Sanitarios	m2	$1,113.70	194	$216,057.80
	Enfermería	m2	$6,562.87	67	$439,712.29
	Cafetería	m2	$13,694.23	209	$2,862,094.07
	Oficinas	m2	$8,462.08	156	$1,320,084.48
	Centro de acopio y separación	m2	$4,963.10	113	$560,830.30
	Plaza de acceso	m2	$1,817.30	12500	$22,716,250.00
	Cabellerizas	m2	$3,412.67	397	$1,354,829.99
Proyectos	Invernaderos	m2	$14,997.56	602	$9,028,531.12
	Conservatorios	m2	$8,462.12	553	$4,679,552.36
	Módulos de información y vigilancia	m2	$9,462.90	543	$5,138,354.70
	Pabellones comerciales	m2	$8,502.30	2653	$22,556,601.90
	Pabellones de recreo	m2	$8,502.30	3486	$29,639,017.80
	Sanitarios	m2	$1,113.70	174	$193,783.80
	Edificio de servicios auxiliares	m2	$4,963.10	174	$863,579.40
Área Exterior	Tierra compactada	m2	$167.30	23575	$3,944,097.50
	Cantera volcánica	m2	$799.42	4982	$3,982,710.44
	Madera	m2	$779.10	1660	$1,293,306.00
	Jardínes de agua	m2	$2,979.50	45000	$134,077,500.00
	Grava	m2	$139.10	3379	$470,018.90
	Paneles solares de 325 w	pza	$4,500.60	350	$1,575,210.00
	Estacionamiento	m2	$4,119.30	3379	$13,919,114.70
	Regeneración calle Emilio Carranza	m2	$479.90	2800	$1,343,720.00
	Arcilla y caucho	m2	$450.30	3079	$1,386,473.70
			Total m2:	**111889**	**$282,333,924.37**

[GRÁFICO 354]

4. Precio de Renta

Aprovechamientos por el uso o de bienes del dominio público, por la prestación de servicios en el e público

Generales					Promedio precio
Entrada al parque	persona	$10.00	$30.00	$15.00	$18.33
Estacionamiento	auto	$13.00	$15.00	$17.00	$15.00
Relacionados con Alimentación					**Promedio precio**
Cafeterías	mes	$7,000.00	$5,000.00	$6,500.00	$6,166.67
Locales comerciales	mes	$1,845.00	$2,461.00	$3,077.00	$2,461.00
Relacionados con Deporte					**Promedio precio**
Guías de senderismo	persona	$200.00	$150.00	$250.00	$200.00
Pista de atletismo	evento	$14,400.00	$15,900.00	$15,600.00	$15,300.00
Carreras	evento	$22,335.00	$14,892.00	$7,448.00	$14,891.67
Rally deportivo	evento	$14,400.00	$15,900.00	$15,600.00	$15,300.00
Relacionados con cultura					**Promedio precio**
Entrada al museo	persona	$50.00	$30.00	$50.00	$43.33
Talleres y cursos	persona	$1,500.00	$1,000.00	$1,500.00	$1,333.33
Foros	evento	$2,516.00	$2,245.00	$2,114.00	$2,291.67
Relacionados con educación ambiental					**Promedio precio**
Guías a invernaderos	persona	$200.00	$150.00	$250.00	$200.00
Talleres y cursos	persona	$1,500.00	$1,000.00	$1,500.00	$1,333.33
Locales comerciales	mes	$1,845.00	$2,461.00	$3,077.00	$2,461.00
Paseos ecuestres	persona	$150.00	$200.00	$100.00	$150.00
Relacionados con eventos diversos					**Promedio precio**
Ferias	evento	$14,400.00	$15,900.00	$15,600.00	$15,300.00
Renta de espacio abierto	evento	$249.00	$486.00	$354.00	$363.00

[GRÁFICO 355]

5. COMPARATIVA

a. Parque La Mexicana:
- 2 mil millones de pesos.
- 30 hectáreas.
- Ciudad de México
-construido

b. Parque La Cañada:
- 2 mil millones de pesos.
- 30 hectáreas.
- Ciudad de México
- Anteproyecto

c. Jardines de Agua del Atlitic:
- 282 millones de pesos.
- 111.8 hectáreas.
- Ciudad de México
- Anteproyecto

d. Parque La Quebrada:
- 250 millones de pesos.
- 3 hectáreas.
- Ciudad de México
- Anteproyecto

3. Parque Lineal Canal Río Churubusco:
- 110 millones de pesos.
- 2 hectáreas.
- Ciudad de México

CONCLUSIONES

Generalmente, los planes para el desarrollo de proyectos dentro de áreas naturales en nuestro país son poco exitosos, aún se mantiene una visión de proyecto a corto plazo, cuando mucho a seis años, además, la cohesión de las diferentes disciplinas competentes en ocasiones es muy débil, siendo la arquitectura y el desarrollo de infraestructura una de las principales áreas que menos logran integrarse y cuyo papel es clave. Tal es el caso del Programa de Rescate Integral de los ríos Magdalena y Eslava 2006-2012, que hasta la fecha no ha cumplido con sus objetivos y en donde a pesar de contar con una base sólida de estudios y estrategias en diversos campos como el de la biología, la propuesta arquitectónica muchas veces no logra trascender más allá de su propuesta conceptual.

Desde el enfoque de esta tesis, concretar un plan para la ejecución de estrategias de planeación física y desarrollo de proyectos arquitectónicos que mejoren las capacidades de conservación y regeneración de un área natural tan grande y con dinámicas sociales tan complejas como lo es la Cuenca del Río Magdalena requirió de conformar una visión integral y holística. Naturalmente, la aproximación, análisis y desarrollo de esta tesis demandó ampliar los horizontes del conocimiento fuera de la zona de confort del proyecto arquitectónico típico, lo cual, sin el apoyo de un equipo transdisciplinario nunca fue tarea fácil y no hubiera sido posible sin buscar asesoría externa y sin el apoyo en estudios, tesis profesionales e investigaciones de diferentes campos profesionales.

Este proyecto principalmente se desarrolló gracias al Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena del Grupo de Trabajo Multidisciplinario, PUEC-UNAM, plan desarrollado para el programa de rescate del 2006-2012, así mismo, gracias a la tesis profesional de la bióloga Laura Eneida Galván Benítez. La aproximación constante al sitio y a los integrantes de la comunidad también fue parte clave de esta tesis, lo cual además de ser una experiencia satisfactoria, sirvió para actualizar y retroalimentar constantemente el proceso de planeación y ejecución de esta tesis.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

El resultado del proyecto fue satisfactorio, pues enfocar la planeación física y arquitectónica bajo un esquema de decreto y zonificación como área natural protegida que determinara el nivel de protección, actividades permisibles y actividades primordiales de manejo para cada área fueron parámetros que facilitaron y dieron certeza de que el desarrollo arquitectónico progresaba correctamente y de manera integral a las necesidades y características sociales, legales, económicas y ambientales específicas del sitio.

El plan maestro "Jardines de Agua del Atlitic - La Cañada" representa la culminación de este proceso en donde se aterriza concretamente la visión de la tesis, desarrollando estrategias y proyectos arquitectónicos bajo un enfoque regenerativo que reintegre el entorno urbano y a la sociedad de la Magdalena Contreras con el río Magdalena y su cuenca forestal, siendo un proyecto en pro de las capacidades de resiliencia y sostenibilidad de nuestra ciudad.

La relación de la Ciudad de México con sus áreas naturales como la Cuenca del río Magdalena se ha llevado de manera desintegrada por más de 500 años, lo que hoy pone sobre la mesa retos muy grandes por superar para garantizar nuestra supervivencia hacia el futuro, principalmente en materia de agua. Como arquitectos, profesionistas, políticos y sociedad en general, debemos revalorizar la importancia de nuestro entorno natural y sus servicios ecosistémicos, desarrollando proyectos transdisciplinarios que rompan las barreras sociales y económicas que nos detienen para el desarrollo de un futuro sostenible.

FUENTES DE CONSULTA

CAPÍTULO	INTRODUCCIÓN
NÚMERO	**FUENTE**
[1]	Global Footprint Network. (2018)."Earth Overshoot Day 2018 is August 1, the earliest date since ecological overshoot started in the early 1970s". Fecha de consulta: 10 de noviembre 2018 desde: https://www.footprintnetwork.org/2018/06/13/earth-overshoot-day-2018-is-august-1-the-earliest-date-since-ecological-overshoot-started-in-the-early-1970s/
[2]	World Water Council. (2017). "70% of the World's Population Will Live in Cities by 2030, While 60% of Urban Settlements Remain to be Built (UN-Habitat, World Cities Report)". Fecha de consulta: 6 de noviembre 2018 desde: https://www.uclg.org/sites/default/files/final_press_release_major_city_networks_en.pdf
[3]	Fueyo, L. (2016). "Importancia Ambiental de los Suelos de Conservación en la CDMX". [diapositivas de PowerPoint]. Fecha de consulta: 6 de noviembre 2018 desde: http://www.paot.org.mx/micrositios/FORO_CONS_RN/pdf/mesa_2/Luis_Fueyo.pdf
CAPÍTULO	**I. ANTECEDENTES**
[4]	Arriola Padilla, Víctor Javier; Estrada Martínez, Emma; Ortega-Rubio, Alfredo; Pérez Miranda, Ramiro; Gijón Hernández, Adriana Rosalía. (2014). "Deterioro en áreas naturales protegidas del centro de México y del Eje Neovolcánico Transversal". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67431160005
[5]	Villegas Guillot, Rafael Carlos . "Etnópolis mexicana y megálopolis del Anáhuac: una visión de su potencial en el siglo XXI". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.remeri.org.mx/indixe1/rest//db/tesis/consulta/busca2tr.xql?type=1&search2=&search=UNAM&ind=4076&step=25&order=6&asc=1
[6]	Conservación Internacional, México."Bosque de Agua, celebración de vida". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://www.conservation.org/global/mexico/Documents/Bosque-de-Agua-Biofoliar.pdf
[7]	Greenpeace. "El Gran Bosque de Agua". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2006/3/el-gran-bosque-de-agua.pdf
[8]	Castro Ramírez, María Eugenia. UAM. (2010) "La Zona Metropolitana del valle de méxico: los retos de la megalopolis/ Poblamiento frente a medio ambiente. ¿Megalópolis sustentable?". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://studylib.es/doc/7297846/zona-metropolitana-del-valle-de-m%C3%A9xico--los-retos-de-la-m...

CAPÍTULO	I. ANTECEDENTES
NÚMERO	**FUENTE**
[10]	CONABIO. (2016)."Regiones Prioritarias de México". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tcentro.html
[11]	CONANP. (2016). "Áreas Naturales Protegidas de México". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/anps/
[12]	Legorreta Gutiérrez, Jorge. (2006). "El agua y la ciudad de México : de Tenochtitlán a la megalópolis del siglo XXI ". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/5077
[13]	Ezcurra, Exequiel. (1996). "De las chinampas a la Megalópolis: El medio ambiente en la Cuenca de México". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/091/html/chinampa.html
[14]	INAH. (2010) "Altiplano Central". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://lugares.inah.gob.mx/es/zonas-arqueologicas/regiones-culturales/cultura/14283-altiplano-central.html
[15]	León Portilla, Miguel. (1959) "Visión de los vencidos". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: file:///C:/Users/Joel/Downloads/relaciones-indigenas-de-la-conquista-la-vision-de-los-vencidos.pdf
[16]	CONAGUA. (2016) "Atlas del agua en México". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://201.116.60.25/publicaciones/AAM_2016.pdf
[17]	Cruz Gerón, Juan Ansberto. [apuntes de asignatura, Gestión Ambiental de Cuencas]. Ciudad Universitaria, 2016.
[18]	PAOT. (2010). "Presente y Futuro de las Áreas Verdes y del Arbolado de la Ciudad de México". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://centro.paot.org.mx/index.php/publicaciones-paot/3-publicaciones-paot/34-presente-y-futuro
[19]	SEDEMA-PAOT. (2012). "Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal 2012". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://agua.org.mx/biblioteca/atlas-geografico-del-suelo-de-conservacion-del-distrito-federal-2/
[20]	Azuara Monter, Iván. (2016). "Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal". [diapositivas de PowerPoint]. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.paot.org.mx/micrositios/coloquio_suelo_conservacion/pdf/ivan_azuara_Monter.pdf

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CAPÍTULO	I. ANTECEDENTES
NÚMERO	**FUENTE**
[21]	SEDUVI. (2013) "Plan CDMX"
[22]	CONAFOR. "Análisis de los Recursos naturales del Distrito Federal en el contexto de la veda foresral". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/8/5565Analisis%20de%20Recursos%20Naturales%20del%20DF%20VEDA.pdf
[23]	Forbes. (2018). "CDMX, entre las 11 ciudades que podrían quedarse sin agua potable". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://www.forbes.com.mx/cdmx-entre-las-11-ciudades-que-podrian-quedarse-sin-agua-potable/
[24]	The Guardian. (2015). "La crisis del agua de la Ciudad de México". Fecha de consulta: marzo 2018 desde : https://www.theguardian.com/cities/2015/nov/12/la-crisis-del-agua-de-la-ciudad-de-mexico
[25]	El Economista. (2018). "Megacorte de agua afectará a 13 alcaldías de la CDMX". Fecha de consulta: octubre 2018 desde : https://www.eleconomista.com.mx/politica/Megacorte-de-agua-afectara-a-13-alcaldias-de-la-CDMX-20181010-0061.html
[26]	Almeida-Leñero, Lucía; Nava, Mariana; Ramos, Alya; Espinosa, Mónica; Ordoñez, María de Jesús; Jujnovsky, Julieta. (2007). "Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena". Fecha de consulta: febrero 2018 desde: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/gacetas/523/ecosistemicos.pdf
CAPÍTULO	**II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO**
[10]	CONABIO. (2016)."Regiones Prioritarias de México". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tcentro.html
[27]	Google Earth. [datos consultados desde información satelital]. Fecha de consulta: abril 2016 desde : Google Earth Pro
[19]	SEDEMA-PAOT. (2012). "Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal 2012". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://agua.org.mx/biblioteca/atlas-geografico-del-suelo-de-conservacion-del-distrito-federal-2/
[28]	Fernández Eguiarte, Agustín; Uribe Cruz, Francisco; Ramírez del Razo, Ignacio; Apolinar, Bernardo de Jesús; Vázquez Márquez, Alfonso. (2002). "Evaluación del avance de la mancha urbana sobre el área natural protegida de la Cañada de los Dinamos". Fecha de consulta: abril 2016 desde: http://www.redalyc.org/pdf/539/53906205.pdf

CAPÍTULO	II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO
NÚMERO	**FUENTE**
[29]	Instituto de Geografía-UNAM. (2008). Reporte de investigación para el Diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 2. Medio Biofísico. En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.
[30]	Grupo de Trabajo Multidisciplinario, PUEC-UNAM. (2008) "Propuesta de diagnóstico integrado de la cuenca del río Magdalena." En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.
[31]	El Universal. (2018). "Concluyen trabajos de saneamiento del río Magdalena". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.eluniversal.com.mx/metropoli/cdmx/concluyen-trabajos-de-saneamiento-del-rio-magdalena
[32]	CONAGUA. (2014). "Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación. Diciembre 2014". Fecha de consulta: abril 2016 desde: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Inventario_Nacional_Plantas1.pdf
[33]	Facultad de Ciencias-UNAM. (2008) "Propuesta de línea de acción para el Plan Maestro de la cuenca del río Magdalena: Estrategia II: Manejo Integral del río hidrológica." En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.
[34]	Almeida-Leñero, Lucía; Jujnovsky, Julieta. "Manejo integral del ecosistema en la cuenca del río Magdalena: Aproximación para la evaluación de servicios ecosistémicos" . Fecha de consulta: abril 2016 desde: https://docplayer.es/71933017-Manejo-integral-del-ecosistema-en-la-cuenca-del-rio-magdalena-d-f-mexico.html
[35]	Ma. Teresa Elida Fernandez Galicia. (1997) "Programa de manejo para la conservación de la Zona Protectora Forestal Cañada de Contreras". Distrito Federal, (Mexico).
[36]	Almeida-Leñero, Lucía. "Biodiversidad del suelo de conservación Contrerense, Distrito Federal, base para estudios ambientales encaminados al manejo de ecosistemas". Fecha de consulta: abril 2016 desde: http://www.academia.edu/8458817/Biodiversidad_del_suelo_de_conservaci%C3%B3n_Contrerense_Distrito_Federal_base_para_estudios_ambientales_encaminados_al_manejo_de_ecosistemas

NÚMERO	FUENTE
[37]	Galván Benítez, Lauda Eneida. (2014). Tesis Profesional. "Propuesta para la denominación de la Cuenca del río Magdalena como Área Natural Protegida". Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/4LPBP1PIH1T8R11EF8CGFPYEB68FYY6HH6DT66X31B2DKJNBYK-47246?func=find-b&request=laura+eneida&find_code=WRD&adjacent=N&local_base=TES01&x=0&y=0&filter_code_2=WYR&filter_request_2=&filter_code_3=WYR&filter_request_3=
[19]	SEDEMA-PAOT. (2012). "Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal 2012". Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://agua.org.mx/biblioteca/atlas-geografico-del-suelo-de-conservacion-del-distrito-federal-2/
[26]	Almeida-Leñero, Lucía; Nava, Mariana; Ramos, Alya; Espinosa, Mónica; Ordoñez, María de Jesús; Jujnovsky, Julieta. (2007). "Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena". Fecha de consulta: febrero 2018 desde: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/gacetas/523/ecosistemicos.pdf
[38]	Delegación Magdalena Contreras. (2011). "Atlas de peligros y/o riesgos naturales de la delegación Magdalena Contreras". Fecha de consulta: abril2016 desde: http://www.normateca.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/09008_MAGDALENA_CONTRERAS/ATLAS_DOCUMENTO_FINAL.pdf
[39]	Tejeda Martínez, Adalberto; Gómez-Azpeitia Gabriel. (2015) "Prontuario Solar de México". Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/Prontuario-solar-de-Mexico-(noviembre-de-2015)_6.pdf
[40]	FAO. (2014). "Servicios ecosistémicos y biodiversidad". Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/
[41]	Jujnovsky Orlandini Julieta. (2012). "Propuesta para la evaluación del servicio ecosistémico de provisión de agua: el caso de la cuenca del Río Magdalena, México, D.F". Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/JVQQFDRN6F8J932PSP925F28CCJ598MMIA9J678RVB9B34LB5A-04739?func=find-b&request=jujnovsky&find_code=WRD&adjacent=N&local_base=TES01&x=0&y=0&filter_code_2=WYR&filter_request_2=&filter_code_3=WYR&filter_request_3=

CAPÍTULO II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO

NÚMERO	FUENTE
[42]	Reygadas Prado, Diego David. (2015) "Retos de la Gestión Pública en Materia de Suelo de Conservación". Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://www.paot.org.mx/micrositios/coloquio_suelo_conservacion/pdf/Diego_David_Reygadas_Prado.pdf
[43]	Instituto de Geografía-UNAM. (2008). Reporte de investigación para el Diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 1. Contexto Socioambiental. En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.
[44]	Jujnovsky, Julieta; Galván, Laura; Mazari-Hiriart Marisa. (2013). "Zonas Protectoras Forestales: El caso de los bosques de la Cañada de Contreras, Distrito Federal". Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://www.revista.inecc.gob.mx/article/view/211/176#.W-8TGjhKjIU
[45]	Instituto de Geografía-UNAM. (2008). Reporte de investigación para el Diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 8. Tenencia de la Tierra. En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.
[46]	PAOT. (2002-2003). "Programa General de Ordenamiento Ecológico del D.F." Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://www.paot.org.mx/centro/programas/pgoedf.pdf
[47]	Bitácora Ambiental del Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán. (2011). "UGAs (Unidades de Gestión Ambiental). Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php
[48]	PAOT. (2010). "Opinión de la PAOT a la propuesta de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal". Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/Opinion_tecnica_pgoedf201010.pdf
[49]	Instituto de Geografía-UNAM. (2008). Reporte de investigación para el Diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 7. Socioeconomía. En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM.
[50]	Almeida Leñero, Lucía; García Juárez Sonia. "Hacia una propuesta de educación ambiental en la comunidad de la Magdalena Atlitic, Distrito Federal". Fecha de consulta: mayo 2016 desde: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/620/cap8.pdf

NÚMERO	FUENTE
[51]	
[52]	Tillman Lyle, John. (1994). "Regenerative Design for Sustainable Development"
[2]	World Water Council. (2017). "70% of the World's Population Will Live in Cities by 2030, While 60% of Urban Settlements Remain to be Built (UN-Habitat, World Cities Report)". Fecha de consulta: 6 de noviembre 2018 desde: https://www.uclg.org/sites/default/files/final_press_release_major_city_networks_en.pdf
[53]	Alberti, Marina. (2008). "Advances in Urban Ecology Integrating Humans and Ecological Processes in Urban Ecosystems".
[54]	Littman, Jacob. (2009). "Regenerative Architecture: A Pathway Beyond Sustainability".
[55]	Urban Networks. (2015). "La recuperación del río perdido de Seúl". Fecha de consulta: abril 2018 desde : http://urban-networks.blogspot.mx/2015/12/la-recuperacion-del-rio-perdido-de-seul.html
[56]	SWA Group. (2014). "Ningbo East New Town Eco-Corridor". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.swagroup.com/projects/ningbo-east-new-town-eco-corridor/
[57]	American Society of Landscape Architects. (2013). "Ningbo Eco-Corridor - 3.3 km Living Filter". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.asla.org/2013awards/253.html
[58]	Archdaily, México. (2013). "Qunli, Parque de Humedales y Aguas-Lluvias / Turenscape". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.mx/mx/02-309271/qunli-parque-de-humedales-y-aguas-lluvias-turenscape
[59]	Flannery, John A.; Smith, Karen M. (2018). "Eco-Landscape Design". ". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://issuu.com/education.egovn/docs/eco_landscape_design
[60]	Landscape Performance Series, by the Landscape Architecture Foundation."Palmisano Park / Stearns Quarry". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://landscapeperformance.org/case-study-briefs/palmisano-park
[61]	IUCN. (2014). "Urban Protected Areas. Profiles and Best Practice Guidelines".
[62]	IUCN. (2001). "Parks Vol 11 No 3 Cities and Protected Areas".
[63]	Villalobos, Ileana. (2000). "Áreas Naturales Protegidas: Instrumento Estratégico para la Conservación de la Biodiversidad". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.redalyc.org/pdf/539/53905402.pdf
[64]	2011 Annual Conference of the Transportation Association of Canada. (2011). "Design and Construction of the Capilano Cliffwalk. Fecha de consulta: abril 2018 desde: ". http://conf.tac-atc.ca/english/annualconference/tac2011/docs/s1/larose.pdf
[65]	Archdaily. (2016). "Allmannajuvet Zinc Mine Museum / Peter Zumthor". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/796345/allmannajuvet-zinc-mine-museum-peter-zumthor
[66]	AECafe. (2013). "Chan Chan Visitor Center in Trujillo, Peru by Utopus studio". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2013/06/09/chan-chan-in-trujillo-peru-by-utopus-studio/
[67]	Archdaily, México. (2016). "Centro de visitantes de la reserva natural Wasit / X Architects". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.mx/mx/785684/centro-de-visitantes-de-la-reserva-natural-wasit-x-architects
[68]	IISD. "Sustainable Development". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.iisd.org/topic/sustainable-development
[69]	Reed, Bill. (2006). "Shifting our Mental Model – "Sustainability" to Regeneration". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://www.researchgate.net/publication/233664065_Forum_Shifting_from_'sustainability'_to_regeneration
[70]	Reed, Bill. (2011). "From Sustainability through Regeneration: Whole and Living System Design" [video de conferencia]. Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://www.youtube.com/watch?v=BFzEI1rZG_U
[71]	Mang, Pamela; Reed, Bill. (2008). "Designing from Place: A Regenerative Framework and Methodology". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://regenerationalliance.com/wp-content/uploads/Designing-from-Place-A-Regenerative-Framework-and-Methodology-BR7463-v6.pdf
[72]	The University of British Columbia. "The CIRS Building". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://cirs.ubc.ca/building/building-overview/
[73]	Archdaily. (2012). VanDusen Botanical Garden Visitor Centre / Perkins+Will. ". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://www.archdaily.com/215855/vandusen-botanical-garden-visitor-centre-perkinswill

CAPÍTULO	III. MARCO TEÓRICO
NÚMERO	**FUENTE**
[74]	Phipps."Center for Sustainable Landscapes: One of the Greenest Buildings in the World". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://www.phipps.conservatory.org/green-innovation/at-phipps/center-for-sustainable-landscapes-greenest-building-museum-garden-in-the-world
[75]	Eden Project. (2013). "Eden Project Sustainability Report 2012-2013". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://www.edenproject.com/sites/default/files/documents/sustainability-report-2012-13.pdf
[76]	Wikiarquitectura. "Proyecto Eden". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://es.wikiarquitectura.com/edificio/proyecto-eden/
[77]	Cayuela, Alberto. (2015). "Sustentabilidad Regenerativa". [presentación con diapositivas de PowerPoint como parte del 2° Diplomado Taller Internacional, Métodos y Procedimientos de Certificación y Normatividad para la Edificación Sustentable].
[78]	Glosario de Biologíco, Portal Académico UNAM. Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://portalacademico.cch.unam.mx/glosario/biologia
[79]	The Forum for Sustainable and Responsible Investment. (2018). "SRI Basics". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://www.ussif.org/sribasics
[80]	El Economista. (2018)."Inversiones Sustentables y de impacto social". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Inversiones-sustentables-y-de-impacto-social-20180719-0107.html
[81]	New Climate Economy. (2018). "A Roadmap for Financing Sustainable Infrastructure". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://newclimateeconomy.report/2016/a-roadmap-for-financing-sustainable-infrastructure/
[82]	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). "Objetivos de Desarrollo Sostenible". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/sustainable-development-goals.html
[83]	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). "Sinergia por la conservación de Áreas Naturales Protegidas". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/operations/projects/environment_and_energy/sinergia-por-la-conservacion-de-areas-naturales-protegidas.html
CAPÍTULO	**III. MARCO TEÓRICO**
NÚMERO	**FUENTE**
[84]	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). "Biodiversidad de Bosques de Producción y Mercados Certificados". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/operations/projects/environment_and_energy/transformar-el-manejo-de-bosques-de-produccion-comunitarios.html
[85]	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. (2017). "Estrategia REDD+ México". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: http://www.enaredd.gob.mx/wp-content/uploads/2017/09/Estrategia-Nacional-REDD+-2017-2030.pdf
CAPÍTULO	**IV. PROPUESTA**
[86]	Secretaría del Medio Ambiente (SMA). (2012). "Plan de Rescate Integral de los ríos Magdalena y Eslava". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://martha.org.mx/una-politica-con-causa/wp-content/uploads/2013/09/03-Programa-Rios-Magdalena-y-Eslava.pdf
[87]	El Zócalo DF. (2012). "Rehabilitan parques La Cañada, Nogales y Plaza La Conchita en Magdalena Contreras". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://www.elzocalodf.com.mx/rehabilitan-parques-la-canada-nogales-y-plaza-la-conchita-magdalena-contreras
CAPÍTULO	**VI. PROPUESTA DE ANP**
[88]	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (1988). Fecha de consulta: agosto 2016 desde: http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/mexico/mexico_1988.pdf
[89]	Ley Ambiental de Protección de la Tierra del Distrito Federal. (2000). Fecha de consulta: agosto 2016 desde: https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5a6/78d/cd4/5a678dcd46074958600092.pdf
[90]	CONANP. "Términos de Referencia para la Elaboración de Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas Competencia de la Nación. Fecha de consulta: agosto 2016 desde:https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/TERMINOS%20DE%20REF-PAGINA.pdf
CAPÍTULO	**VII. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN**
[91]	PAOT. (2010). "Opinión de la PAOT a la propuesta de actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal". Fecha de consulta: agosto 2016 desde: http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/Opinion_tecnica_pgoedf201010.pdf

NÚMERO	FUENTE
[92]	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (2003). Fecha de consulta: agosto 2016 desde: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_050618.pdf
[93]	Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal. (2000). Fecha de consulta: agosto 2016 desde: http://www.paot.org.mx/centro/programas/pgoedf.pdf

CRÉDITOS DE GRÁFICOS

CAPÍTULO	I. ANTECEDESNTES
NÚMERO	**FUENTE**
[1]	Macías Loera, Joel. (2018). Superficie y habitantes de las ciudades de la Corona Regional del Centro de México.
[2]	Macías Loera, Joel. (2018). Principales zonas metropolitanas del Eje Neovolcánico.
[3]	Macías Loera, Joel. (2018). Dinámica, efectos y consecuencias sobre el Bosque de agua.
[4]	Macías Loera, Joel, con información KML de Jürgen Hoth. (2018). Corredor Biológico Bosque de Agua.
[5]	Macías Loera, Joel. (2018). Potencial del Bosque de Agua.
[6]	Macías Loera, Joel. (2018). Áreas Naturales Protegidas del Bosque de Agua.
[7]	Macías Loera, Joel. (2018). Sistema lacustre original de la Cuenca de México.
[8]	Macías Loera, Joel. (2018). Relación diacrónica de la Ciudad de México con el agua.
[9]	Macías Loera, Joel. (2018). Paradigma actual de fragmentación de sistemas fluviales en la Ciudad de México.
[10]	Macías Loera, Joel. (2018). Principales ríos perennes de la Ciudad de México.
[11]	Macías Loera, Joel. (2018). Dinámica Hidrológica de la Ciudad de México.
[12]	Macías Loera, Joel. (2018). Suelo de Conservación de la Ciudad de México.
[13]	Macías Loera, Joel. (2018). Asentamientos irregulares y pérdida de cobertura forestal del suelo de conservación.
CAPÍTULO	**II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO**
[14]	Macías Loera, Joel. (2018). Delimitación del polígono de estudio.
[15]	Macías Loera, Joel. (2018). Articulador Forestal.
[16]	Macías Loera, Joel. (2018). Relación Urbana.
[17]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de ubicación y delimitación de la CRM.
[18]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla dé áreas naturales protegidas colindantes a la CRM.
[19]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla dé colonias colindantes a la CRM.
[20]	Macías Loera, Joel. (2018). Problemática general de la CRM.
[21]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de elevaciones principales de la CRM.

CAPÍTULO	II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO
NÚMERO	**FUENTE**
[22]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de características hidrológicas de la CRM.
[23]	Macías Loera, Joel. (2018). Vegetación de la CRM.
[24]	Macías Loera, Joel. (2018). Perfil altitudinal de vegetación de la CRM.
[25]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de especies de flora que aparecen en la NOM-059
[26]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de las principales especies de fauna.
[27]	Macías Loera, Joel. (2018). Elementos del clima.
[28]	Macías Loera, Joel. (2018). Tablas de irradiación solar.
[29]	Macías Loera, Joel. (2018). Servicios ecosistémicos y aptitudes de la CRM.
[30]	Macías Loera, Joel. (2018). Línea de tiempo de la CRM.
[31]	Macías Loera, Joel. (2018). Reducción del área de protección legal de la CRM.
[32]	Macías Loera, Joel. (2018). Propiedad comunal y litigio de tierras de la CRM.
[33]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonas del PGOEDF
[34]	Rivera, Francisco. (2017). Mapa de zonificación del PGODF dentro ce la CRM.
[35]	Macías Loera, Joel. (2018). Actividades permisibles del PGOEDF (parte 1)
[36]	Macías Loera, Joel. (2018). Actividades permisibles del PGOEDF (parte 2)
[37]	Rivera, Francisco. (2017). Mapa de Unidades de Gestión Ambiental que conforman la CRM.
[38]	Macías Loera, Joel. (2018). Medio físico urbano y asentamientos irregulares.
[39]	Macías Loera, Joel. (2018). Inmuebles relevantes del área de estudio.
[40]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de patrimonio e infraestructura.
[41]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de infraestructura relevante del área de estudio.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CAPÍTULO	II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO
NÚMERO	**FUENTE**
[42]	Macías Loera, Joel. (2018). Vialidades principales de la alcaldía Magdalena Contreras.
[43]	Macías Loera, Joel. (2018). Vialidades y movilidad de aproximación hacia la CRM.
[44]	Macías Loera, Joel. (2018). Movilidad general dentro de la CRM.
[45]	Macías Loera, Joel. (2018). Dinámica de la comunidad Magdalena Atlitic.
[46]	Macías Loera, Joel. (2018). Potencial ecoturístico y deportivo.
[47]	Macías Loera, Joel. (2018). Actividades de impacto ambiental.
[48]	Macías Loera, Joel. (2018). Infraestructura.
[49]	Macías Loera, Joel. (2018). Impacto terrestre.
[50]	Macías Loera, Joel. (2018). Impacto hidrológico.
CAPÍTULO	**III. MARCO TEÓRICO**
[51]	Macías Loera, Joel. (2018). Dinámica urbana actual.
[52]	Macías Loera, Joel. (2018). El ecosistema urbano.
[53]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de proyecto Río Cheongtecheon.
[54]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de proyecto Eco-Corredor de Ningbó del Este.
[55]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de proyecto Qunli, Parque de humedales y Agua de Lluvia
[56]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de proyecto Qunli, Parque Henry Palmisano.
[57]	Macías Loera, Joel. (2018). Áreas naturales protegidas urbanas.
[58]	Macías Loera, Joel. (2018). Fortalezas de las áreas naturales protegidas urbanas.
[59]	Macías Loera, Joel. (2018). Amenazas de las áreas naturales protegidas urbanas.
[60]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de Parques Nacionales de Hong Kong.
[61]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de Parque Nacional Sanjay Gandhi.
[62]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de Parque Estatal Cantareira.
[63]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de Parque Nacional Montañas Azules y John Crow.

CAPÍTULO	III. MARCO TEÓRICO
NÚMERO	**FUENTE**
[64]	Macías Loera, Joel. (2018). Competencia del arquitecto en las áreas naturales protegidas.
[65]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla del Parque de Puentes de Suspensión de Capilano.
[66]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla del Museo Minero de Allmannjuvet.
[67]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla del Centro de Visitantes Chan Chan.
[68]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla del Centro de Visitantes de la Reserva Natural de Wasit.
[69]	Tillman Lyle, John. (1996). "Regenerative Earth Design, LLC". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://www.regenerativeearthdesign.com/new-page/
[70]	Reeed, Bill. (2006). "Exploring the Notion of Regenerative Design". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://www.lordaecksargent.com/blog/exploring-the-notion-of-regenerative-design
[71]	Reeed, Bill. (2006). "Exploring the Notion of Regenerative Design". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://www.lordaecksargent.com/blog/exploring-the-notion-of-regenerative-design
[72]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla del Centro de Investigación Interactiva para la Sustentabilidad.
[73]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de los Jardines Botánicos de Van Dussen.
[74]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla del Centro para los Paisajes Sostenibles, Phipps.
[75]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla del Proyecto Edén.
[76]	Eco-Buissines. (2016). "Singapore Exchange launches its first Sustainability Index". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://www.eco-business.com/news/singapore-exchange-launches-its-first-sustainability-index/
[77]	New Climate Economy. (2018). "A Roadmap for Financing Sustainable Infrastructure". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://newclimateeconomy.report/2016/a-roadmap-for-financing-sustainable-infrastructure/
[78]	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). "Objetivos de Desarrollo Sostenible". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/sustainable-development-goals.html

CAPÍTULO	IV. PROPUESTA
NÚMERO	**FUENTE**
[79]	Macías Loera, Joel. (2018). Paradigma actual del río Magdalena.
[9]	Macías Loera, Joel. (2018). Paradigma actual de fragmentación de sistemas fluviales en la Ciudad de México.
[80]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de análisis FODA general de la CRM.
[81]	Macías Loera, Joel. (2018). Paradigma regenerativo para la CRM.
[82]	Macías Loera, Joel. (2018). Nivel geográfico de influencia de los objetivos generales de la tesis.
[83]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa del paradigma actual de fragmentación de la CRM.
[84]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa del paradigma regenerativo propuesto para la CRM.
[85]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de objetivos específicos.
[86]	Macías Loera, Joel. (2018). Fuentes holísticas.
[87]	Macías Loera, Joel. (2018). Marco legal y normativo rector..
[88]	Macías Loera, Joel. (2018). Visita en campo y trabajo colaborativo.
[89]	Macías Loera, Joel. (2018). Etapas y proceso del proyecto.
CAPÍTULO	**V. DIAGNÓSTICO SECTORIAL**
[90]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación de análisis.
[91]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación de análisis. Zona 1.
[92]	Macías Loera, Joel. (2018). FODA.
[93]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de análisis FODA Zona 1.
[94]	Macías Loera, Joel. (2018). Categorías de infraestructura existente.
[95]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de infraestructura existente Zona 1.
[96]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación de análisis. Zona 2.
[97]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de análisis FODA Zona 2.
[98]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de infraestructura existente Zona 2.
[99]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación de análisis. Zona 3.

CAPÍTULO	V. DIAGNÓSTICO SECTORIAL
NÚMERO	**FUENTE**
[100]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de análisis FODA Zona 3.
[101]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de infraestructura existente Zona 3.
[102]	Zonificación de análisis. Zona 4.
[103]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de análisis FODA Zona 4.
[104]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de infraestructura existente Zona 4.
CAPÍTULO	**VI. PROPUESTA DE ANP**
[105]	Macías Loera, Joel. (2018). Especies endémicas y en riesgo de la CRM.
[106]	Macías Loera, Joel. (2018). Tres principales tipos de bosque mexicanos.
[107]	Macías Loera, Joel. (2018). Articulador ecosistémico.
[108]	Macías Loera, Joel. (2018). Tres principales tipos de bosque mexicanos. Servicios ecosistémicos percibidos por la población de la CDMX.
[109]	Macías Loera, Joel. (2018). Presencia comunal.
[110]	Macías Loera, Joel. (2018). Alternativa federal.
[111]	Macías Loera, Joel. (2018). Alternativa local.
[112]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de análisis categoría: “Área de Protección de Recursos Naturales”.
[113]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de análisis categoría: “Reserva Ecológica Comunitaria”.
[114]	Macías Loera, Joel. (2018). Componentes del desarrollo de las áreas naturales protegidas.
[115]	Macías Loera, Joel. (2018). Evaluación de alternativa federal, “Área de Protección de Recursos Naturales”.
[116]	Macías Loera, Joel. (2018). Evaluación de alternativa federal, “Reserva Ecológica Comunitaria”.
[117]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de evaluación de alternativa federal, “Área de Protección de Recursos Naturales”.
[118]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de evaluación de alternativa federal, “Reserva Ecológica Comunitaria”.
[119]	Macías Loera, Joel. (2018). Área de Protección de Recursos Naturales, “Cuenca del Río Magdalena”.

CAPÍTULO	VI. PROPUESTA DE ANP
NÚMERO	**FUENTE**
[120]	Macías Loera, Joel. (2018). Corredor forestal del surponiente de la Ciudad de México.
[121]	Macías Loera, Joel. (2018). Estrategia de la ANP.
[122]	Macías Loera, Joel. (2018). Marco Legal de la ANP.
[123]	Macías Loera, Joel. (2018). Administración de la ANP.
[124]	Macías Loera, Joel. (2018). Financiamiento de la ANP.
[125]	Macías Loera, Joel. (2018). Estrategia central de manejo y subprogramas de manejo.
[126]	Macías Loera, Joel. (2018). Desarrollo de la Comunidad Forestal Magdalena Atlitic.
[127]	Macías Loera, Joel. (2018). Protección de los recursos naturales y del visitante.
[128]	Macías Loera, Joel. (2018). Restauración hídrica y forestal.
[129]	Macías Loera, Joel. (2018). Manejo forestal y actividades productivas sostenibles.
[130]	Macías Loera, Joel. (2018). Conocimiento, investigación y monitoreo.
[131]	Macías Loera, Joel. (2018). Cultura para la conservación
[132]	Macías Loera, Joel. (2018). Gestión integral.
CAPÍTULO	**VII. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN**
[133]	Macías Loera, Joel. (2018). Gestión integral. Tabla de zonas y subzonas permitidas para la categoría "Área de Protección de Recursos Naturales".
[134]	Macías Loera, Joel. (2018). Criterios de zonificación.
[135]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación general.
[136]	Macías Loera, Joel. (2018). Subzonificación.
[137]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de la propuesta de subzonificación.
[138]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de subzonificación general.
[139]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de actividades permisibles por subzona (parte 1).
[140]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de actividades permisibles por subzona (parte 2).
[141]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de la subzona "Uso Restringido de los Bosques de la Cuenca Media".

CAPÍTULO	VII. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN
NÚMERO	**FUENTE**
[142]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de la subzona "Uso Restringido de los Bosques de la Cuenca Media".
[143]	Macías Loera, Joel. (2018). Criterios y subprogramas prioritarios de manejo de la subzona "Uso Restringido de los Bosques de la Cuenca Media".
[144]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de la subzona "Preservación de los Bosques de Ribera".
[145]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de la subzona "Preservación de los Bosques de Ribera".
[146]	Macías Loera, Joel. (2018). Criterios y subprogramas prioritarios de manejo de la subzona "Preservación de los Bosques de Ribera".
[147]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de la subzona "Recuperación de los Bosques de la Cuenca Alta".
[148]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de la subzona "Recuperación de los Bosques de la Cuenca Alta".
[149]	Macías Loera, Joel. (2018). Criterios y subprogramas prioritarios de manejo de la subzona "Recuperación de los Bosques de la Cuenca Alta".
[150]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de la subzona "Aprovechamiento Forestal Sustentable".
[151]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de la subzona "Aprovechamiento Forestal Sustentable".
[152]	Macías Loera, Joel. (2018). Criterios y subprogramas prioritarios de manejo de la subzona "Aprovechamiento Forestal Sustentable".
[153]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de la subzona "Uso Tradicional".
[154]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de la subzona "Uso Tradicional".
[155]	Macías Loera, Joel. (2018). Criterios y subprogramas prioritarios de manejo de la subzona "Uso Tradicional".
[156]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de la subzona "Uso Público".
[157]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de la subzona "Uso Público".
[158]	Macías Loera, Joel. (2018). Criterios y subprogramas prioritarios de manejo de la subzona "Uso Público".
[159]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de la subzona "Asentamientos Humanos".

CAPÍTULO	VII. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN
NÚMERO	**FUENTE**
[160]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de la subzona "Asentamientos Humanos".
[161]	Macías Loera, Joel. (2018). Criterios y subprogramas prioritarios de manejo de la subzona "Uso Público".
CAPÍTULO	**VIII. PLAN MAESTRO "JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"**
[162]	Macías Loera, Joel. (2018). Ubicación de la CRM dentro de la Ciudad de México.
[163]	Macías Loera, Joel. (2018). Ubicación del parque "La Cañada" dentro de la CRM.
[164]	Macías Loera, Joel. (2018). Usuarios.
[165]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de ubicación del parque "La Cañada".
[166]	Macías Loera, Joel. (2018). Comparación de superficie de áreas verdes urbanas representativas de la Ciudad de México.
[167]	Macías Loera, Joel. (2018). Estrategias del Plan Maestro.
[168]	Macías Loera, Joel. (2018). Proyectos arquitectónicos de los Jardines de Agua del Atlitic-"La Cañada".
[169]	Macías Loera, Joel. (2018). Análisis económico-Recuperación.
[170]	Macías Loera, Joel. (2018). Fases del Proyecto.
[171]	Macías Loera, Joel. (2018). Paradigma actual del parque La Cañada.
[172]	Macías Loera, Joel. (2018). Problemática del polígono natural del parque La Cañada.
[173]	Macías Loera, Joel. (2018). Problemática del polígono urbano del parque La Cañada.
[174]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa del paradigma actual del parque La Cañada.
[175]	Macías Loera, Joel. (2018). Marco legal del parque La Cañada.
[176]	Macías Loera, Joel. (2018). Ubicación y delimitación del polígono urbano.
[177]	Macías Loera, Joel. (2018). Ubicación satelital y delimitación del polígono urbano.
[178]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de polígonos urbanos.
[179]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de movilidad urbana.

CAPÍTULO	VIII. PLAN MAESTRO "JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"
NÚMERO	**FUENTE**
[180]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de presión urbana.
[181]	Macías Loera, Joel. (2018). Ubicación y delimitación del polígono natural.
[182]	Macías Loera, Joel. (2018). Ubicación satelital y delimitación del polígono natural.
[183]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de presión urbana y deforestación.
[184]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de actividades e impacto.
[185]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de actividades e movilidad.
[186]	Macías Loera, Joel. (2018). Paradigma regenerativo del parque La Cañada.
[187]	Macías Loera, Joel. (2018). Estrategias del polígono natural del parque La Cañada.
[188]	Macías Loera, Joel. (2018). Estrategias del polígono urbano del parque La Cañada.
[189]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de la estrategia regenerativa del parque La Cañada.
[190]	Macías Loera, Joel. (2018). Actividades prioritarias de manejo.
[191]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de reintegración de polígonos urbanos.
[192]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de estrategia de movilidad.
[193]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de regeneración hidrológica.
[194]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de ubicación satelital y delimitación del polígono natural regenerado.
[195]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de contención urbana, regeneración y conectividad.
[196]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de reconexión natural y ordenamiento de actividades.
[197]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa y esquema de estrategia de movilidad.
[198]	Macías Loera, Joel. (2018). Áreas de intensidad de uso.
[199]	Macías Loera, Joel. (2018). Actividades de uso intenso.

CAPÍTULO	VIII. PLAN MAESTRO "JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"
NÚMERO	**FUENTE**
[200]	Macías Loera, Joel. (2018). Actividades de uso medio.
[201]	Macías Loera, Joel. (2018). Actividades de uso bajo.
[202]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación general del parque "Jardines de Agua del Atiltic-La Cañada".
[203]	Macías Loera, Joel. (2018). Fragmentación hidroforestal.
[204]	Macías Loera, Joel. (2018). Concentración antrópica y desvinculación natural.
[205]	Macías Loera, Joel. (2018). Sección actual del parque La Cañada.
[206]	Macías Loera, Joel. (2018). Red ripiaria.
[207]	Macías Loera, Joel. (2018). Corredor ecoturístico y deportivo.
[208]	Macías Loera, Joel. (2018). Sección de la propuesta para el parque La Cañada.
[209]	Macías Loera, Joel. (2018). Esquema de la propuesta hidrológica.
[210]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa general de infraestructura hidráulica.
[211]	Macías Loera, Joel. (2018). Gestión hidrológica y regeneración del hábitat.
[212]	Macías Loera, Joel. (2018). Canales.
[213]	Macías Loera, Joel. (2018). Tinas ciegas.
[214]	Macías Loera, Joel. (2018). Integración del hábitat ripiario.
[215]	Macías Loera, Joel. (2018). Instalaciones hidráulicas subutilizadas.
[216]	Macías Loera, Joel. (2018). Regeneración de instalaciones hidráulicas.
[217]	Macías Loera, Joel. (2018). Reciclaje de piedra.
[218]	Macías Loera, Joel. (2018). Estrato arbóreo.
[219]	Macías Loera, Joel. (2018). Estrato arbustivo.
[220]	Macías Loera, Joel. (2018). Estrato herbáceo.
[221]	Macías Loera, Joel. (2018). Paleta vegetal.
[222]	Macías Loera, Joel. (2018). Sección de estratos vegetales.
[223]	Macías Loera, Joel. (2018). Acceso y movilidad (polígono urbano).

CAPÍTULO	VIII. PLAN MAESTRO "JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"
NÚMERO	**FUENTE**
[224]	Macías Loera, Joel. (2018). Acceso y movilidad (polígono natural).
[225]	Macías Loera, Joel. (2018). Esquema general de acceso.
[226]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa general de movilidad del parque "Jardines de agua del Atlitic-La Cañada"
[227]	Macías Loera, Joel. (2018). Ruta principal de senderos.
[228]	Macías Loera, Joel. (2018). Senderos interpretativos.
[229]	Macías Loera, Joel. (2018). Circuitos deportivos.
[230]	Macías Loera, Joel. (2018). Paseo ecuestre.
[231]	Macías Loera, Joel. (2018). Señalética informativa.
[232]	Macías Loera, Joel. (2018). Señalética museográfica.
[233]	Macías Loera, Joel. (2018). Regeneración.
[234]	Macías Loera, Joel. (2018). Uso múltiple.
[235]	Macías Loera, Joel. (2018). Accesibilidad universal.
[236]	Macías Loera, Joel. (2018). Premisas de la accesibilidad universal.
[237]	Macías Loera, Joel. (2018). Tierra compactada.
[238]	Macías Loera, Joel. (2018). Cantera volcánica.
[239]	Macías Loera, Joel. (2018). Madera.
[240]	Macías Loera, Joel. (2018). Circuitos deportivos.
[241]	Macías Loera, Joel. (2018). Estacionamiento.
[242]	Macías Loera, Joel. (2018). Categorías arquitectónicas para el parque
[243]	Macías Loera, Joel. (2018). Formulación de proyectos arquitectónicos.
[244]	Macías Loera, Joel. (2018). Resumen de proyectos arquitectónicos del polígono urbano.
[245]	Macías Loera, Joel. (2018). Resumen de proyectos arquitectónicos del polígono natural.
[246]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de ubicación de proyectos del polígono urbano
[247]	Macías Loera, Joel. (2018). Programa arquitectónico Foro Cultural Ex-Hacienda.

NÚMERO	FUENTE
[248]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla del programa arquitectónico Foro Cultural Ex-Hacienda.
[249]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de ubicación de proyectos del polígono natural.
[250]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Interpretativos: Localización
[251]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Interpretativos: Objetivos principales.
[252]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Interpretativos. Axonométrico del programa arquitectónico.
[253]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Interpretativos: Tabla del programa arquitectónico.
[254]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Interpretativos: Descripción de proyectos.
[255]	Macías Loera, Joel. (2018). Servicios anexos.
[256]	Macías Loera, Joel. (2018). Planta de conjunto ambientada.
[257]	Macías Loera, Joel. (2018). Estado actual: Planta.
[258]	Macías Loera, Joel. (2018). Reconfiguración: Planta.
[259]	Macías Loera, Joel. (2018). Emplazamiento: Planta.
[260]	Macías Loera, Joel. (2018). Estado actual: Axonométrico.
[261]	Macías Loera, Joel. (2018). Reconfiguración: Axonométrico.
[262]	Macías Loera, Joel. (2018). Emplazamiento: Axonométrico.
[263]	Macías Loera, Joel. (2018). Mapa de estado actual.
[264]	Macías Loera, Joel. (2018). Conjunto: Planta de techos.
[265]	Macías Loera, Joel. (2018). Conjunto: Planta arquitectónica.
[266]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Productivos: Cuadro de descripción.
[267]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Productivos: Objetivos principales.
[268]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Productivos: Tabla del programa arquitectónico.
[269]	Macías Loera, Joel. (2018). Inveraderos Productivos: Axonométrico.
[270]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Productivos: Planta de techos.

CAPÍTULO VIII. PLAN MAESTRO "JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"

NÚMERO	FUENTE
[271]	Macías Loera, Joel. (2018). Vivero: Cuadro de descripción.
[272]	Macías Loera, Joel. (2018). Vivero: Programa arquitectónico.
[273]	Macías Loera, Joel. (2018). Vivero: Objetivos principales.
[274]	Macías Loera, Joel. (2018). Vivero: Producción.
[275]	Macías Loera, Joel. (2018). Vivero: Tabla del programa arquitectónico.
[276]	Macías Loera, Joel. (2018). Vivero: Axonométrico.
[277]	Macías Loera, Joel. (2018). Vivero: Planta Arquitectónica.
[278]	Macías Loera, Joel. (2018). Vivero: Producción.
[279]	Macías Loera, Joel. (2018). Acuaponia: Cuadro de descripción.
[280]	Macías Loera, Joel. (2018). Acuaponia: Sistema Productivo.
[281]	Macías Loera, Joel. (2018). Acuaponia: Axonométrico.
[282]	Macías Loera, Joel. (2018). Acuaponia: Planta Arquitectónica.
[283]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Productivos: Secciones.
[284]	Macías Loera, Joel. (2018). Invernaderos Productivos: Alzados.
[285]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorios: Cuadro de descripción.
[286]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorios: Objetivos principales.
[287]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorios: Tabla de programa arquitectónico.
[288]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorios: Axonométrico.
[289]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorios: Planta de Techos.
[290]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 1. Bosque de Encino: Cuadro de descripción.
[291]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 1. Bosque de Encino: Producción.
[292]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 1. Bosque de Encino: Cuadro de descripción. Tabla de programa arquitectónico.
[293]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 1. Bosque de Encino: Axonométrico.
[294]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 1. Bosque de Encino: Planta arquitectónica.

NÚMERO	FUENTE
[295]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 2. Bosque de Oyamel: Cuadro de descripción.
[296]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 2. Bosque de Oyamel: Producción.
[297]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 2. Bosque de Oyamel: Tabla de proyecto arquitectónico.
[298]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 2. Bosque de Oyamel: Axonométrico.
[299]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 2. Bosque de Oyamel: Planta arquitectónica.
[300]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 3. Bosque de Pino-Pastizal: Cuadro de descripción.
[301]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 3. Bosque de Pino-Pastizal: Producción.
[302]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 3. Bosque de Pino-Pastizal: Tabla de programa arquitectónico.
[303]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 3. Bosque de Pino-Pastizal: Axonométrico.
[304]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorio 3. Bosque de Pino-Pastizal: Planta arquitectónica.
[305]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorios: Secciones.
[306]	Macías Loera, Joel. (2018). Conservatorios: Alzados.
[307]	Macías Loera, Joel. (2018). Dinámica de invernaderos.
[308]	Macías Loera, Joel. (2018). Sistema constructivo A.
[309]	Macías Loera, Joel. (2018). Sistema constructivo A: Corte por fachada.
[310]	Macías Loera, Joel. (2018). Edificio de Servicios Auxiliares: Cuadro de descripción.
[311]	Macías Loera, Joel. (2018). Edificio de Servicios Auxiliares: Energía.
[312]	Macías Loera, Joel. (2018). Edificio de Servicios Auxiliares: Almacenamiento Hídrico.
[313]	Macías Loera, Joel. (2018). Edificio de Servicios Auxiliares: Preparación de composta.
[314]	Macías Loera, Joel. (2018). Edificio de Servicios Auxiliares: Axonométrico.
[315]	Macías Loera, Joel. (2018). Estacionamiento.

CAPÍTULO VIII. PLAN MAESTRO "JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"

NÚMERO	FUENTE
[316]	Macías Loera, Joel. (2018). Módulos de Información y Vigilancia: Cuadro de descripción.
[317]	Macías Loera, Joel. (2018). Módulos de Información y Vigilancia: Energía y desechos.
[318]	Macías Loera, Joel. (2018). Módulos de Información y Vigilancia: Tabla del programa arquitectónico.
[319]	Macías Loera, Joel. (2018). Módulos de Información y Vigilancia: Axonométrico.
[320]	Macías Loera, Joel. (2018). Módulos de Información y Vigilancia: Planta arquitectónica.
[321]	Macías Loera, Joel. (2018). Módulos de Información y Vigilancia: Secciones.
[322]	Macías Loera, Joel. (2018). Módulos de Información y Vigilancia: Alzados.
[323]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones Comerciales: Cuadro de descripción.
[324]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones Comerciales: Energía.
[325]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones Comerciales: Manejo hídrico.
[326]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones Comerciales: Tabla del programa arquitectónico.
[327]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones Comerciales: Axonométrico.
[328]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones Comerciales: Planta arquitectónica.
[329]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones Comerciales: Secciones.
[330]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones Comerciales: Alzados.
[331]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones de Recreo: Cuadro de descripción.
[332]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones de Recreo: Uso múltiple.
[333]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones de Recreo: Disposición y separación de desechos.
[334]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones de Recreo: Axonométrico.
[335]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones de Recreo: Planta arquitectónica.
[336]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones de Recreo: Sección.

CAPÍTULO	VIII. PLAN MAESTRO "JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"
NÚMERO	**FUENTE**
[337]	Macías Loera, Joel. (2018). Pabellones de Recreo: Alzados.
[338]	Macías Loera, Joel. (2018). Sanitarios: Cuadro de descripción.
[339]	Macías Loera, Joel. (2018). Sanitarios: Manejo hídrico.
[340]	Macías Loera, Joel. (2018). Sanitarios: Tabla de programa arquitectónico.
[341]	Macías Loera, Joel. (2018). Sanitarios: Axonométrico.
[342]	Macías Loera, Joel. (2018). Sanitarios: Planta arquitectónica.
[343]	Macías Loera, Joel. (2018). Sanitarios: Secciones.
[344]	Macías Loera, Joel. (2018). Sanitarios: Alzados.
[345]	Macías Loera, Joel. (2018). Sistema constructivo B.
[346]	Macías Loera, Joel. (2018). Sistema constructivo B: Cortes por fachada.
[347]	Macías Loera, Joel. (2018). Manejo hídrico: Esquema general.
[348]	Macías Loera, Joel. (2018). Manejo hídrico: Circuito hidráulico.
[349]	Macías Loera, Joel. (2018). Manejo hídrico: Humedal construido-planta.
[350]	Macías Loera, Joel. (2018). Manejo hídrico: Humedal construido-sección.
[351]	Macías Loera, Joel. (2018). Energía.
[352]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de costo paramétrico.
[353]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de retorno de inversión.
[354]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de costo de construcción.
[355]	Macías Loera, Joel. (2018). Tabla de precio de renta.

FUENTES DE IMÁGENES

CAPÍTULO	INTRODUCCIÓN
NÚMERO	**FUENTE**
[1]	Fotografía de Santiago Arau. (2016)."Ciudad de México, 2016". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: http://www.santiagoarau.com/fotografia/cdmx/index.html
[2]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Visita en sitio.
CAPÍTULO	**I. ANTECEDENTES**
[3]	Google Earth (2018). Imagen aérea Ciudad de Guadalajara. Fecha de consulta: marzo 2018 desde Google Earth Pro.
[4]	Google Earth (2018). Imagen aérea Ciudad de Toluca. Fecha de consulta: marzo 2018 desde Google Earth Pro.
[5]	Google Earth (2018). Imagen aérea Ciudad de México. Fecha de consulta: marzo 2018 desde Google Earth Pro.
[6]	Google Earth (2018). Imagen aérea Ciudad de Puebla-Tlaxcala. Fecha de consulta: marzo 2018 desde Google Earth Pro.
[7]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[8]	Miranda, Eduardo.(2012). Proceso Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.proceso.com.mx/325611/rescatan-a-cuatro-estudiantes-extraviados-en-el-ajusco
[9]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Visita en sitio.
[10]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2018). Lagunas de Zempoala.
[11]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[12]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[13]	Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. (2017). Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.ccmss.org.mx/directorio-comunidades-mexico-venden-madera-certificada-empresas-forestales-comunitarias/
[14]	Covarrubias, Luis. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.mexicomaxico.org/introTenoch.htm
[15]	Filsinger, Tomás (2005). Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.mexicomaxico.org/introTenoch.htm
[16]	Covarrubias, Luis. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.mexicomaxico.org/introTenoch.htm
[17]	Filsinger, Tomás (2005). Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.mexicomaxico.org/introTenoch.htm

CAPÍTULO	I. ANTECEDENTES
NÚMERO	**FUENTE**
[18]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Río Magdalena. Visita en sitio.
[19]	Río Santo Desierto-Mixcoac. Fecha de consulta: marzo 2018 desde http://www.elcaribe.news/sucesos/6571/
[20]	Río Tacubaya. Fecha de consulta: marzo 2018 desde https://www.taller13.com/urbanismo.html
[21]	Río Chico de los Remedios. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://www.hoyestado.com/2016/12/limpia-naucalpan-rio-chico-de-los-remedios/
[22]	Río Santo Desierto-Mixcoac. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/presa-mixcoac-acumula-toneladas-de-basura-1035239.html
[23]	Río Hondo. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://www.la-prensa.com.mx/metropoli/198062-revisan-rios-de-naucalpan-para-evitar-inundaciones
[24]	Río Ameca. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.poderedomex.com/notas.asp?nota_id=6688
[25]	Río Cuauhtitlán. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Cuautitl%C3%A1n
[26]	Río Chico de los Remedios. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://allevents.in/naucalpan%20de%20ju%C3%A1rez/1er-monitoreo-ciudadano-del-r%C3%ADo-chico-de-los-remedios/418381795178495
[27]	Río San Javier. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.milenio.com/estados/desborda-Rio-San-Javier-Edomex_0_150585109.html
[28]	Río Tacubaya. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://www.milenio.com/df/Limpieza_en_el_Rio_Tacubaya-retiran_basura_del_Rio_Tacubaya-delegacion_Alvaro_Obregon-colonia_Liberacion_Proletaria_0_308369416.html
[29]	Río Magdalena, Represa Anzaldo. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://yoinfluyo.com/columnas/347-jose-luis-luege/16136-abandono-de-la-presa-anzaldo
[30]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[31]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Visita en sitio.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CAPÍTULO	I. ANTECEDENTES
NÚMERO	**FUENTE**
[32]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[33]	Xochimilco. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://www.mexicodesconocido.com.mx/xochimilco1.html
[34]	Milpa alta. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: http://mxtuna-nopal.blogspot.mx/2012/10/milpa-alta-un-ejemplo-seguir-la.html
CAPÍTULO	**II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO**
[35]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[36]	Fotografía de Macías Loera, Joel. (2016). Visita en sitio.
[37]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Visita en sitio.
[38]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[39]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[40]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[41]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[42]	Google Earth (2018). Imagen aérea límite urbano natural de la CRM. Fecha de consulta: marzo 2018 desde Google Earth Pro.
[43]	Fotografía de Macías Loera, Joel. (2016). Visita en sitio.
[44]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[45]	Fotografía de Macías Loera, Joel. (2016). Visita en sitio.
[46]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Visita en sitio.
[47]	Fotografía de Macías Loera, Joel. (2016). Visita en sitio.
[48]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[49]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[50]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[51]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[52]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[53]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[54]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[55]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.

CAPÍTULO	II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO
NÚMERO	**FUENTE**
[56]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Visita en sitio.
[57]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[58]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[59]	Google Maps (2018). Imagen street view, calle Emilio Carranza y planta potabilizadora "Magdalena Contreras" Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://www.google.com/maps/@19.3001387,-99.2499266,3a,75y,311.05h,84.01t/data=!3m6!1e1!3m4!1swckFQvq68bcnVx2IzW4Rbw!2e0!7i13312!8i6656
[60]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[61]	Fotografía de Macías Loera, Joel. (2016). Visita en sitio.
[62]	Fotografía de Macías Loera, Adrián. (2017). Visita en sitio.
[63]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[64]	Go Botany. Acer Negundo. Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://gobotany.newenglandwild.org/species/acer/negundo/
[65]	Useful Tropical Plants Database. Litsea glaucescens. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://tropical.theferns.info/image.php?id=Litsea+glaucescens
[66]	Arboretum de Villardebelle. Juniperus monticola. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.pinetum.org/JeffJUmonticola.htm
[67]	UBC Botanical Garden. Erythrina coralloides. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://bauble.botanicalgarden.ubc.ca/2009/03/erythrina_coralloides.php
[68]	El país. (2016). El secreto del ajolote. Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://elpais.com/elpais/2016/11/24/ciencia/1480009879_732010.html
[69]	Experto Animal. (2015). Dónde vive la serpiente de cascabel. Fecha de consulta: abril 2018 desde:https://www.expertoanimal.com/donde-vive-la-serpiente-de-cascabel-20636.html
[70]	Aquahoy. Estudian frecuencia de lipdósis hepática en juveniles de trucha arcoíris. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.aquahoy.com/i-d-i/patologias/28658-estudian-frecuencia-de-lipidosis-hepatica-en-juveniles-de-trucha-arco-iris-en-la-sierra-central-del-peru

NÚMERO	FUENTE
[71]	Mariguarí. (2011). Mirlo de agua. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://mariguari.blogspot.com/2011/04/mirlo-acuatico-cinclus-cinclus.html
[72]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[73]	Fotografía de Macías Loera, Joel. (2016). Visita en sitio.
[74]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Visita en sitio.
[75]	Fotografía de Macías Loera, Joel. (2016). Visita en sitio.
[76]	Fotografía de Macías Loera, Joel. (2016). Visita en sitio.
[77]	Pinterest. Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://i.pinimg.com/originals/fd/90/59/fd9059cba11e8cd9a45b198344483908.jpg
[78]	México en fotos. Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.mexicoenfotos.com/antiguas/distrito-federal/ciudad-de-mexico/magdalena-contreras-MX13229838200242
[79]	Chilango. (2014). Foro Cultural en Magdalena Contreras. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.chilango.com/cultura/foro-cultural-en-magdalena-contreras/
[80]	Pinterest. Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://i.pinimg.com/originals/18/28/90/1828907580b56f252b425010480a9d1f.jpg
[81]	México en fotos. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.mexicoenfotos.com/MX13229838192004
[82]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[83]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[84]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Visita en sitio.
[85]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[86]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[87]	Fotografía de Macías, Joel. (2016). Visita en sitio.
[88]	Foro Cultural Magdalena Contreras. (2010). Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://foroculturalmaco.blogspot.com/p/donde-se-ubica.html
[89]	Google Maps (2018). Imagen street view, calle Álvaro Obregón. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://www.google.com/maps/@19.3049755,-99.2370625,3a,75y,251.4h,79.93t/data=!3m6!1e1!3m4!1ssri8y7K7L0HwEgqS6D7LAA!2e0!7i13312!8i6656

NÚMERO	FUENTE
[90]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[91]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[92]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[93]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[94]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[95]	El Universal. (2015). Deslaves, amenaza de muerte en Magdalena Contreras. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.eluniversal.com.mx/galeria/metropoli/df/2015/07/18/deslaves-amenaza-de-muerte-en-magdalena-contreras#imagen-1
[96]	Más por más. (2016). Los otros viacrucis de la Ciudad de México. :Fecha de consulta: abril 2018 desde https://www.maspormas.com/cdmx/los-otros-viacrucis-de-la-ciudad-de-mexico/
[97]	CyberSpace. (2015). Peregrinación a Chalma. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://cyberspaceandtime.com/nMmXMvK87qg.video+related
[98]	Ángel Metropolitano. (2017). Ponen en marcha la 8va Feria de la Trucha y la Quesadilla. Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://angelmetropolitano.com.mx/2017/04/01/ponen-en-marcha-la-8va-feria-de-la-trucha-y-la-quesadilla/
[99]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[100]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[101]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[102]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[103]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[104]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[105]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[106]	El Universal. (2015). Deslaves, amenaza de muerte en Magdalena Contreras. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.eluniversal.com.mx/galeria/metropoli/df/2015/07/18/deslaves-amenaza-de-muerte-en-magdalena-contreras#imagen-1
[107]	El Universal. (2015). Deslaves, amenaza de muerte en Magdalena Contreras. Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.eluniversal.com.mx/galeria/metropoli/df/2015/07/18/deslaves-amenaza-de-muerte-en-magdalena-contreras#imagen-1

CAPÍTULO	II. PROBLEMÁTICA Y ANÁLISIS DE SITIO
NÚMERO	**FUENTE**
[108]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.

CAPÍTULO	III. MARCO TEÓRICO
[109]	Código San Luis. (2018). "Las chinampas, huertas flotantes patrimonio de la humanidad". Fecha de consulta: junio 2018 desde: https://www.codigosanluis.com/las-chinampas-huertas-flotantes-patrimonio-la-humanidad/
[110]	Dirección General de Comunicación Social, UNAM. (2017). "Inundaciones por falta de infraestructura, basura, exceso de cemento y escasez de árboles". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2017_567.html
[111]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Ciudad de México.
[112]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2017). Milpa Alta.
[113]	Urban Acupuncture Network. (2015). "Rebirth of a River". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.urbanacupuncture.network/2016/06/03/rebirth-of-a-river/
[114]	Urban Acupuncture Network. (2015). "Rebirth of a River". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.urbanacupuncture.network/2016/06/03/rebirth-of-a-river/
[115]	SWA Group. (2016). "Ningbo East New Town Eco-Corridor". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.swagroup.com/projects/ningbo-east-new-town-eco-corridor/
[116]	SWA Group. (2016). "Ningbo East New Town Eco-Corridor". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.swagroup.com/projects/ningbo-east-new-town-eco-corridor/
[117]	Society for Ecological Restoration. (2016). "South Korea: Restoration of the Cheonggyecheon River in Downtown Seoul". ". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.ser-rrc.org/project/south-korea-restoration-of-the-cheonggyecheon-river-in-downtown-seoul/
[118]	Architecture Now. (2013). "Down by the river". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://architecturenow.co.nz/articles/down-by-the-river/
[119]	American Society of Landscape Architects. (2016). "Eco-Corridor Resurrects Former Brownfield". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.asla.org/2016awards/173014.html

CAPÍTULO	III. MARCO TEÓRICO
NÚMERO	**FUENTE**
[120]	SWA Group. (2016). "Ningbo East New Town Eco-Corridor". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.swagroup.com/projects/ningbo-east-new-town-eco-corridor/
[121]	Archdaily. (2013). "Qunli, Parque de Humedales y Aguas-Lluvias / Turenscape". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.mx/mx/02-309271/qunli-parque-de-humedales-y-aguas-lluvias-turenscape
[122]	Archdaily. (2013). "Qunli, Parque de Humedales y Aguas-Lluvias / Turenscape". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.mx/mx/02-309271/qunli-parque-de-humedales-y-aguas-lluvias-turenscape
[123]	Site. (2012). "Henry Palmisano Park". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.site-design.com/projects/henry-palmisano-park/
[124]	Site. (2012). "Henry Palmisano Park". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.site-design.com/projects/henry-palmisano-park/
[125]	Archdaily. (2013). "Qunli, Parque de Humedales y Aguas-Lluvias / Turenscape". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.mx/mx/02-309271/qunli-parque-de-humedales-y-aguas-lluvias-turenscape
[126]	Archdaily. (2013). "Qunli, Parque de Humedales y Aguas-Lluvias / Turenscape". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.mx/mx/02-309271/qunli-parque-de-humedales-y-aguas-lluvias-turenscape
[127]	Site. (2012). "Henry Palmisano Park". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.site-design.com/projects/henry-palmisano-park/
[128]	Site. (2012). "Henry Palmisano Park". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.site-design.com/projects/henry-palmisano-park/
[129]	Reddit. (2016). "Juxtaposition". Fecha de consulta: abril 2018 desde:https://www.reddit.com/r/pics/comments/3i726c/juxtaposition/
[130]	Eboca. (2014). "Jamaica Blue Mountain, el mejor café del mundo". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.eboca.com/ebocame/jamaica-blue-mountain-el-mejor-cafe-del-mundo/
[131]	SWA Group. (2018). "South Waterfront Greenway". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.swagroup.com/projects/south-waterfront-greenway/

NÚMERO	FUENTE
[132]	UICN. (2015). "Sanjay Gandhi National Park: The Heart and Lungs of a Wild Mumbai".Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.iucn.org/es/node/17944
[133]	IUCN. (2013). "Urban Protected Areas:Profiles and best practice guidelines". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://cmsdata.iucn.org/downloads/bpg_urban_protected_areas.pdf
[134]	IUCN. (2013). "Urban Protected Areas:Profiles and best practice guidelines". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://cmsdata.iucn.org/downloads/bpg_urban_protected_areas.pdf
[135]	IUCN. (2015). "Sanjay Gandhi National Park: The Heart and Lungs of a Wild Mumbai". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.iucn.org/es/node/17944
[136]	HK. Gov. (2007) Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.info.gov.hk/gia/general/201404/15/P201404150502_photo_1067615.htm
[137]	Hanging With a Hung. (2014). "TAI TAM COUNTRY PARK WATERFALL – HK" Fecha de consulta: abril 2018 desde:https://hangingwithahung.wordpress.com/2014/09/13/tai-tam-country-park-waterfall-hk/
[138]	Conservation India. (2016). "Lessons from Leopards — Uncovering the Real Conflicts in Sanjay Gandhi National Park". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.conservationindia.org/articles/lessons-from-leopards
[139]	Nat Geo Traveller. (2015). "Out of the Shadows: How Leopards and Humans Coexist in India". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.natgeotraveller.in/tag/sanjay-gandhi-national-park/
[140]	IUCN. (2013). "Urban Protected Areas:Profiles and best practice guidelines". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://cmsdata.iucn.org/downloads/bpg_urban_protected_areas.pdf
[141]	Tudo para homens. (2016). "Fizemos a Trilha da Pedra Grande [Parque Estadual da Cantareira]". Fecha de consulta: abril 2018 desde:https://tudoparahomens.com.br/fizemos-a-trilha-da-pedra-grande-parque-estadual-da-cantareira/
[142]	IUCN. (2013). "Urban Protected Areas:Profiles and best practice guidelines". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://cmsdata.iucn.org/downloads/bpg_urban_protected_areas.pdf
[143]	Portal Eventos. (2016). "Parque Estadual da Cantareira - Núcleo Cabuçú". Fecha de consulta: abril 2018 desde:http://eventos.guarulhos.sp.gov.br/lazer/parque-estadual-da-cantareira-n%C3%BAcleo-cabu%C3%A7%C3%BA
[144]	Troca-Torca Fachion. (2014). "Descobrindo São Paulo: Parque Estadual da Cantareira".Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://trocatrocafashion.com.br/2014/09/01/descobrindo-sao-paulo-parque-estadual-da-cantareira/
[145]	YouTube. (2015). "Blue and John Crow Mountains - Park Ranger Ryan Love". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.youtube.com/watch?v=yDMZjeFnSck
[146]	Caribbean&Co. (2015). "Jamaica's First UNESCO World Heritage Site – Blue and John Crow Mountains". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.caribbeanandco.com/jamaicas-first-unesco-world-heritage-site-blue-and-john-crow-mountains/
[147]	Wallpaper Stock. (2008). "Forest Trail". Fecha de consulta: abril 2018 desde:
[148]	Archdaily. (2016). "Baño público 'View' / LiZhu". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.mx/mx/787525/bano-publico-view-lizhu/56d8ef65e58ece7efc000039-view-public-toilet-lizhu-photo
[149]	The World University Rankings. (2016). "Eden Project plants itself firmly in the higher education space". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.timeshighereducation.com/news/eden-project-plants-itself-firmly-higher-education-space
[150]	The American Institute of Architects. (2015). "Shangri La Botanical Gardens". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.aiatopten.org/node/122
[151]	Bless This Stuff. (2015). "Capilano Suspension Bridge Park". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.blessthisstuff.com/stuff/culture/travel/capilano-suspension-bridge-park/
[152]	Archdaily. (2016). "Allmannajuvet Zinc Mine Museum / Peter Zumthor". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/796345/allmannajuvet-zinc-mine-museum-peter-zumthor
[153]	Bless This Stuff. (2015). "Capilano Suspension Bridge Park". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.blessthisstuff.com/stuff/culture/travel/capilano-suspension-bridge-park/
[154]	Bless This Stuff. (2015). "Capilano Suspension Bridge Park". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.blessthisstuff.com/stuff/culture/travel/capilano-suspension-bridge-park/
[155]	Archdaily. (2016). "Allmannajuvet Zinc Mine Museum / Peter Zumthor". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/796345/allmannajuvet-zinc-mine-museum-peter-zumthor

CAPÍTULO	III. MARCO TEÓRICO
NÚMERO	**FUENTE**
[155]	Archdaily. (2016). "Allmannajuvet Zinc Mine Museum / Peter Zumthor". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/796345/allmannajuvet-zinc-mine-museum-peter-zumthor
[156]	Archdaily. (2016). "Allmannajuvet Zinc Mine Museum / Peter Zumthor". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/796345/allmannajuvet-zinc-mine-museum-peter-zumthor
[157]	AECC AFÉ. (2013). "Chan Chan Visitor Center in Trujillo, Peru by Utopus studio". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2013/06/09/chan-chan-in-trujillo-peru-by-utopus-studio/https://cmsdata.iucn.org/downloads/bpg_urban_protected_areas.pdf
[158]	Archdaily. (2016). "Wasit Natural Reserve Visitor Centre / X Architects". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/784055/wasit-natural-reserve-visitor-centre-x-architects
[159]	AECC AFÉ. (2013). "Chan Chan Visitor Center in Trujillo, Peru by Utopus studio". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2013/06/09/chan-chan-in-trujillo-peru-by-utopus-studio/https://cmsdata.iucn.org/downloads/bpg_urban_protected_areas.pdf
[160]	AECC AFÉ. (2013). "Chan Chan Visitor Center in Trujillo, Peru by Utopus studio". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2013/06/09/chan-chan-in-trujillo-peru-by-utopus-studio/https://cmsdata.iucn.org/downloads/bpg_urban_protected_areas.pdf
[161]	Archdaily. (2016). "Wasit Natural Reserve Visitor Centre / X Architects". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/784055/wasit-natural-reserve-visitor-centre-x-architects
[162]	Archdaily. (2016). "Wasit Natural Reserve Visitor Centre / X Architects". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/784055/wasit-natural-reserve-visitor-centre-x-architects
[163]	Cayuela, Alberto. (2015). "Sustentabilidad Regenerativa". [presentación con diapositivas de PowerPoint como parte del 2° Diplomado Taller Internacional, Métodos y Procedimientos de Certificación y Normatividad para la Edificación Sustentable].
[164]	Alaska Conservation Foundation. (2016). Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://alaskaconservation.org/foundation-work/river-system/

CAPÍTULO	III. MARCO TEÓRICO
NÚMERO	**FUENTE**
[165]	Proyecto Molino de Agua. (2014). "Tipos de Molinos de Agua".Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://sites.google.com/site/proyectomolinodeagua/tipos-de-molinos-de-agua
[166]	Thought.Co. (2018). "Types of Bird Nests". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.thoughtco.com/types-of-bird-nests-4001370
[167]	Archdaily. (2013). "Centre for Interactive Research on Sustainability / Perkins + Will". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/343442/centre-for-interactive-research-on-sustainability-perkins-will
[168]	Archdaily. (2012). "VanDusen Botanical Garden Visitor Centre / Perkins+Will". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/215855/vandusen-botanical-garden-visitor-centre-perkinswill
[169]	Archdaily. (2013). "Centre for Interactive Research on Sustainability / Perkins + Will". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/343442/centre-for-interactive-research-on-sustainability-perkins-will
[170]	Archdaily. (2013). "Centre for Interactive Research on Sustainability / Perkins + Will". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/343442/centre-for-interactive-research-on-sustainability-perkins-will
[171]	Archdaily. (2012). "VanDusen Botanical Garden Visitor Centre / Perkins+Will". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.archdaily.com/215855/vandusen-botanical-garden-visitor-centre-perkinswill
[172]	The American Institute of Architects. (2015). "Shangri La Botanical Garden Center for Sustainable Landscapes". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.aiatopten.org/node/507
[173]	Eden Project. (2012). "Timeline". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.edenproject.com/eden-story/eden-timeline
[174]	Virgin Experience Days. (2014). "Visit the Eden Project - Two Adults". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.virginexperiencedays.co.uk/visit-the-eden-project-2-adults
[175]	The American Institute of Architects. (2015). "Shangri La Botanical Garden Center for Sustainable Landscapes". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.aiatopten.org/node/507
[176]	The American Institute of Architects. (2015). "Shangri La Botanical Garden Center for Sustainable Landscapes". Fecha de consulta: abril 2018 desde: http://www.aiatopten.org/node/507

CAPÍTULO	III. MARCO TEÓRICO
NÚMERO	**FUENTE**
[177]	Virgin Experience Days. (2014). "Visit the Eden Project - Two Adults". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.virginexperiencedays.co.uk/visit-the-eden-project-2-adults
[178]	Virgin Experience Days. (2014). "Visit the Eden Project - Two Adults". Fecha de consulta: abril 2018 desde: https://www.virginexperiencedays.co.uk/visit-the-eden-project-2-adults
[179]	Gob.mx. (2017). "REDD+en México". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://www.gob.mx/conafor/documentos/redd-en-mexico
CAPÍTULO	**IV. PROPUESTA**
[180]	Macías Loera, Joel, con información KML de Jürgen Hoth. (2018). Corredor Biológico Bosque de Agua.
[181]	Macías Loera, Joel. (2018). Sistema lacustre original de la Cuenca de México.
[182]	Río Hondo. Fecha de consulta: marzo 2018 desde: https://www.la-prensa.com.mx/metropoli/198062-revisan-rios-de-naucalpan-para-evitar-inundaciones
[183]	Obras. (2013). "DF perforó un pozo que podría dar agua durante 100 años". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://www.obrasweb.mx/construccion/2013/01/21/df-perforo-un-pozo-que-podria-dar-agua-durante-100-anos
[184]	Tribuna. (2015). "Con valla humana, vecinos de Iztapalapa exigen agua". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://tribunacampeche.com/mundo/2015/02/20/con-valla-humana-vecinos-de-iztapalapa-exigen-agua/
[185]	Pablo López Luz.(2013). "Terrazo". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://www.pablolopezluz.com/works/view/1
[186]	Gob.mx. (2016). "DESMANTELA PROFEPA 6 ASERRADEROS ILEGALES MÁS EN MILPA ALTA Y ASEGURA 39 M3 DE MADERA EN 4° OPERATIVO FORESTAL"Fecha de consulta: mayo 2018 desde: https://www.gob.mx/profepa/prensa/desmantela-profepa-6-aserraderos-ilegales-mas-en-milpa-alta-y-asegura-39-m3-de-madera-en-4-operativo-forestal
[187]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[188]	Secretaría del Medio Ambiente (SMA). (2012). "Plan de Rescate Integral de los ríos Magdalena y Eslava". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://martha.org.mx/una-politica-con-causa/wp-content/uploads/2013/09/03-Programa-Rios-Magdalena-y-Eslava.pdf

CAPÍTULO	IV. PROPUESTA
NÚMERO	**FUENTE**
[189]	Secretaría del Medio Ambiente (SMA). (2012). "Plan de Rescate Integral de los ríos Magdalena y Eslava". Fecha de consulta: mayo 2018 desde: http://martha.org.mx/una-politica-con-causa/wp-content/uploads/2013/09/03-Programa-Rios-Magdalena-y-Eslava.pdf
[190]	Macías Loera, Joel. (2018). Fundamentación.
[191]	Macías Loera, Joel. (2018). Análisis y Evaluación de Categorías Locles y Federales.
[192]	Macías Loera, Joel. (2018). Propuesta de Decreto y Estrategias de Gestión.
[193]	Macías Loera, Joel. (2018). Criterios de Zonificación.
[194]	Macías Loera, Joel. (2018). Propuesta de Zonificación.
[195]	Macías Loera, Joel. (2018). Actividades Prioritarias de Manejo.
[196]	Macías Loera, Joel. (2018). Diseño Conceptual.
[197]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación General.
[198]	Macías Loera, Joel. (2018). Propuesta Regenerativa.
[199]	Macías Loera, Joel. (2018). Plan de Movilidad.
[200]	Macías Loera, Joel. (2018). Propuesta de Proyectos Arquitectónicos.
[201]	Macías Loera, Joel. (2018). Análisis Económico.
[202]	Fotografía de Melgarejo, Eduardo. (2016). Visita en sitio.
[203]	Google Earth (2018). Imagen aérea CRM. Fecha de consulta: junio 2018 desde Google Earth Pro.
[204]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Desarrollo.
CAPÍTULO	**V. DIAGNÓSTICO SECTORIAL**
[205]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación de análisis. Zona 1.
[206]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación de análisis. Zona 2.
[207]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación de análisis. Zona 3.
[208]	Macías Loera, Joel. (2018). Zonificación de análisis. Zona 4.
[209]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[210]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[211]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[212]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.

CAPÍTULO	V. DIAGNÓSTICO SECTORIAL
NÚMERO	**FUENTE**
[213]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[214]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[215]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[216]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[217]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[218]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[219]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[220]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[221]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[222]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[223]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[224]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[225]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[226]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[227]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2016). Visita en sitio.
[228]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[229]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[230]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[231]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[232]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[233]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[234]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[235]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[236]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[237]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[238]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[239]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[240]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2016). Visita en sitio.
[241]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[242]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.

CAPÍTULO	V. DIAGNÓSTICO SECTORIAL
NÚMERO	**FUENTE**
[243]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[244]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[245]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[246]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[247]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[248]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[249]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2016). Visita en sitio.
[250]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[251]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[252]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[253]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2016). Visita en sitio.
[254]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[255]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[256]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[257]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[258]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[259]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[260]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[261]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[262]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[263]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[264]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[265]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[266]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[267]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[268]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[269]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[270]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[271]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.

CAPÍTULO	V. DIAGNÓSTICO SECTORIAL
NÚMERO	**FUENTE**
[272]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[273]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[274]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[275]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[276]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[277]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[278]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[279]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
CAPÍTULO	**VI. PROPUESTA DE ANP**
[280]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[281]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2016). Visita en sitio.
[282]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[283]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[284]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
CAPÍTULO	**VII. PROPUESTA DE ZONIFIACIÓN**
[285]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[286]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[287]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[288]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[289]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[290]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[291]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[292]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[293]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[294]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[295]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[296]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[297]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[298]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[299]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.

CAPÍTULO	VII. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN
NÚMERO	**FUENTE**
[300]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[301]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[302]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[303]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[304]	Fotografía de Macías, Joel. (2018). Visita en sitio.
[305]	Google Earth (2018). Imagen aérea Llanos de Acopilco. Fecha de consulta: junio 2018 desde Google Earth Pro.
[306]	Google Earth (2018). Imagen aérea Llanos de Acopilco. Fecha de consulta: junio 2018 desde Google Earth Pro.
[307]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[308]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[309]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[310]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[311]	Google Earth (2018). Imagen aérea viveros segundo dinamo. Fecha de consulta: junio 2018 desde Google Earth Pro.
[312]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[313]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[314]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[315]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2016). Visita en sitio.
[316]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[317]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[318]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[319]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[320]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2016). Visita en sitio.
[321]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[322]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2016). Visita en sitio.
[323]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[324]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[325]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[326]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[327]	Fotografía de Cedillo, Andrés. (2016). Visita en sitio.

CAPÍTULO	VIII. ANTEPROYECTO"JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"
NÚMERO	**FUENTE**
[328]	Fotografías de Macías, Joel y Téllez Leonardo (2016, 2017, 2018). Visita en sitio.
[229]	Macías, Joel. (2018). Regeneración de Represas.
[330]	Macías, Joel. (2018). Visión.
[331]	Macías, Joel. (2018). Módulo de Información y Vigilancia.
[332]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[333]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[334]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[335]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[336]	Fotografía de Macías, Joel. (2017). Visita en sitio.
[337]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[338]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[339]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[340]	Fotografía de Téllez, Leonardo. (2016). Visita en sitio.
[341]	Macías, Joel. (2018). Diseño Conceptual.
[342]	Contemporist. (2015). "People In Montreal Are Playing On Light-Filled Seesaws This Winter". Fecha de consulta: septiembre 2018 desde: http://www.contemporist.com/montreal-light-filled-seesaws/
[343]	Story Blocks. (2018). "People Walking and Cycling in the Hyde Park, London". ". Fecha de consulta: septiembre 2018 desde: https://www.videoblocks.com/video/people-walking-and-cycling-in-the-hyde-park-london-r87ngmz5irz41g3s
[344]	Macías, Joel. (2018). Diseño Conceptual Ex Hacienda.
[345]	Inhabitat. (2014). "How the Cheonggyecheon River Urban Design Restored the Green Heart of Seoul". ". Fecha de consulta: septiembre 2018 desde: https://inhabitat.com/how-the-cheonggyecheon-river-urban-design-restored-the-green-heart-of-seoul/cheonggyecheon-river-25/?variation=b
[346]	Macías, Joel. (2018). Seguridad y Movilidad.
[347]	Macías, Joel. (2018). Comercio Sostenible.
[348]	Macías, Joel. (2018). Regeneración del Hábitat Hidroforestal.
[349]	Macías, Joel. (2018). Infraestructura para la Conservación y el Deporte.
[350]	Macías, Joel. (2018). Pabellón de Recreo.

CAPÍTULO	VIII. ANTEPROYECTO"JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"
NÚMERO	**FUENTE**
[351]	Macías, Joel. (2018). Canales y Compuertas.
[352]	Macías, Joel. (2018). Tinas Ciegas y Reforestación en Zanjas.
[353]	Macías, Joel. (2018). Filtros Ripiarios.
[354]	Macías, Joel. (2018). Humdeales.
[355]	Macías, Joel. (2018). Vegetación Acuática.
[356]	Macías, Joel. (2018). Regeneración de Represas.
[357]	Macías, Joel. (2018). Concepto Paisajístico.
[358]	Macías, Joel. (2018). Concepto Vegetal.
[359]	Macías, Joel. (2018). Señalética.
[360]	Macías, Joel. (2018). Sendero de Tierra Compactada.
[361]	Macías, Joel. (2018). Sendero de Cantera Volcánica.
[362]	Macías, Joel. (2018). Estacionamiento.
[363]	Fecha de consulta: septiembre 2018 desde: https://i.pinimg.com/originals/2b/2f/74/2b2f74002081cba28dc1eec1011f5d11.jpg
[364]	LA Dallman. (2016). "Brady Street Bus Shelter". Fecha de consulta: septiembre 2018 desde: http://www.ladallman.com/prj_brady_bus_shelter.html
[365]	Guayaquil, eres tu. (2018). "Municipio de Guayaquil continúa con la regeneración urbana y adoquina peatonales en Sauces V". Fecha de consulta: septiembre 2018 desde: https://www.guayaquil.gob.ec/noticias-actuales/2757
[366]	Macías, Joel. (2018). Diseño Conceptual Ex Hacienda.
[367]	Macías, Joel. (2018). Invernadero.
[368]	Macías, Joel. (2018). Conservatorio de Encino.
[369]	Macías, Joel. (2018). Módulo de Información y Vigilancia.
[370]	Macías, Joel. (2018). Pabellón Comercial.
[371]	Macías, Joel. (2018). Pabellón de Recreo.
[372]	Macías, Joel. (2018). Sanitarios.
[373]	Macías, Joel. (2018). Estacionamiento.
[374]	Macías, Joel. (2018). Invernaderos Productivos.
[375]	Macías, Joel. (2018). Invernadero Vivero.
[376]	Macías, Joel. (2018). Invernadero de Acuaponia.

CAPÍTULO	VIII. ANTEPROYECTO"JARDINDES DE AGUA DEL ATLITIC – LA CAÑADA"
NÚMERO	**FUENTE**
[377]	Macías, Joel. (2018). Conservatorios.
[378]	Macías, Joel. (2018). Conservatorio de Encino.
[379]	Macías, Joel. (2018). Conservatorio de Oyamel.
[380]	Macías, Joel. (2018). Conservatorio de Pino-Pastizal.
[381]	Macías, Joel. (2018). Detalle Exterior de Invernadero.
[382]	Macías, Joel. (2018). Módulo de Atención y Vigilancia-Vestíbulo.
[383]	Macías, Joel. (2018). Pabellón Comercial.
[384]	Macías, Joel. (2018). Pabellón de Recreo.
[385]	Macías, Joel. (2018). Sanitarios.
[386]	Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://www.altonivel.com.mx/wp-content/uploads/2018/02/parque-la-mexicana-santa-fe.jpg
[387]	Centro Urbano. (2018). "Presentan proyecto para parque LA Cañada". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://centrourbano.com/2018/04/03/proyecto-parque-la-canada/
[388]	Chilango. (2018). "Así será el nuevo Parque Hídrico que estará en Iztapalapa". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://www.chilango.com/ciudad/parque-hidrico-iztapalapa/
[389]	La Jornada. (2018). "Transforman Canal de Río Churubusco en un parque lineal". Fecha de consulta: noviembre 2018 desde: https://www.jornada.com.mx/2018/03/22/capital/035n3cap
[390]	Macías, Joel. (2018). Diseño Conceptual.