



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

RENOVACIÓN DEL ZOOLOGICO SAN JUAN DE ARAGÓN

EN EL AREA DE ZOOLOGICO ANTIGUO.

Delegación Gustavo A. Madero, Ciudad de México.



Tesis Profesional que para obtener
el título de Arquitecto

Presenta:

Cuauhtémoc Castillo Sierra

Asesores:

Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas.

Dr. en Arq. Rafael Martínez Zarate.

Dra. en Arq. Silvia Decanini Terán



Octubre 2016

Ciudad Universitaria, CDMX



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos.

*Agradezco a esta **Universidad** por permitirme ser parte de ella, y agradezco también a esta Facultad en la que conocí grandes personas y amigos, a mis profesores que con tanta dedicación enseñan en las aulas de esta gran Facultad...*

*Agradezco a mis **padres** por enseñarme a mí y a mis hermanos que la educación en el hogar es la más importante, por su paciencia en cada una de las etapas de la vida, y por el amor mostrado en cada una de sus acciones...*

*...Le agradezco a **Dios** por permitirme la vida, por darme salud, y porque a lo largo de estos años de carrera y estudio ha estado conmigo... porque antes y después de cada meta estas tú, y porque servirte a ti es mi meta final.*

INDICE

Introducción.....	1
<i>1 MARCO CONTEXTUAL:</i>	
1.1 Contextualización.....	4
1.2 Definición y construcción del problema.....	5
1.3 Definición del usuario.....	11
1.4 Cuantificación de la demanda.....	12
1.5 Costos y viabilidad.....	21
1.6 Conclusiones de Diseño.....	25
 <i>2 MARCO HISTÓRICO:</i>	
2.1 Antecedentes Históricos.....	27
2.2 Antecedentes de la renovación.....	30
2.3 Análisis de espacios Análogos.....	34
2.4 Aportaciones e innovaciones.....	43
2.5 Conclusiones de diseño.....	45

3 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

3.1 Caracterización.....	50
3.2 Corriente Arquitectónica.....	52
3.3 Arquitectos que sirven de modelo	53
3.4 Concepto Arquitectónico.....	59
3.5 Determinantes de diseño.....	67

4 MARCO METODOLÓGICO

4.1 Importancia y carácter metropolitano.....	73
4.2 Objetivos del plan Maestro.....	77
4.3 Normatividad.....	83

5. MARCO OPERATIVO

5.1 Análisis de sitio	86
5.1.2 Medio Físico Natural.....	86
5.1-3 Medio Físico Artificial.....	90
5.2 Programa arquitectónico.....	103

5.2.1 Diagrama de relaciones.....	106
5.2.2 Emplazamiento.....	110
5.2.3 Prefiguración.....	111
5.3 Proyecto.....	114
5.3.1 Planos arquitectónicos	
5.3.2 Planos Constructivos	
5.3.1 Planos de Instalaciones	
Conclusiones.....	116
Bibliografía.....	118

Introducción.

La falta de recursos económicos por parte del gobierno de la Ciudad de México hacia la dirección general de Zoológicos y específicamente el poco presupuesto destinado para el Zoológico San Juan de Aragón sumado a un mal diseño arquitectónico ha derivado en el descuido de albergues que da como resultado una mala calidad de vida de las especies.

Recientemente ha habido noticias de malos manejos de especies en los Zoológicos de México debido a sus malas instalaciones y negligencias del personal, esto causa las bajas de mucha fauna silvestre, por este motivo es urgente que nuestro país tenga zoológicos de clase mundial aprobados por los estándares de bienestar animal. Nuestro país se encuentra en la transición entre el zoológico clásico y el zoológico moderno, entre las jaulas que nos ocasionan curiosidad y la educación por la conservación de las especies.

Al realizar mi servicio social en el “Zoológico de San Juan de Aragón” como parte del equipo de enriquecimiento animal así como del área de proyectos, se tomó la decisión de que el tema de mi tesis de licenciatura fuera sin duda alguna lo que más falta le hace a este zoológico; terminar la remodelación que contemple las especies y necesidades que existen actualmente. El programa arquitectónico se plantea de acuerdo al análisis de necesidades y mejoras que se requieren en área que la administración llamada “Zoológico Antiguo”, cada una de las especies exhibidas en esta sección del zoológico tiene actualmente espacios reducidos para el número de individuos que los ocupan, tienen acabados inadecuados para sus necesidades, tienen métodos de contención que provocan stress en los animales y una mala imagen en el visitante, se tienen elevadas temperaturas en pasillos y albergues por la falta de sombras entre otras problemáticas.

En este documento da respuesta a cada uno de sus requerimientos específicos que dependen en gran medida de su biología, manejo por parte del personal y condiciones óptimas para el visitante.

En términos urbanos damos respuesta a la escasez de área verde que ocasiona serios problemas de salud a los animales además de que la temperatura aumenta por falta de la sombra y humedad, en el diseño original de ZSJA existen grandes áreas de circulación cuyos firmes de concreto crean un ambiente árido, poco natural y cansino para el visitante.

El eje de desarrollo de nuestra propuesta es principalmente los estándares de bienestar animal ya que la calidad de vida de los animales depende en gran medida de las instalaciones donde habitan y de las atenciones que reciben por parte del personal que se encuentra a su cuidado, quienes también necesitan espacios adecuados para realizar sus labores lo mejor posible.

Esta propuesta de arquitectura regenerativa además de regenerar un ambiente que ha permanecido intacto en los últimos cincuenta años intenta concientizar que los zoológicos en la actualidad deben ser para la educación ambiental, principalmente para la conservación de las especies y no para un entretenimiento propio.



(Foto: Cuauhtémoc Castillo 2015).

MARCO CONTEXTUAL

1.1 CONTEXTUALIZACION.

El Zoológico de San Juan de Aragón ubicado en la avenida Loreto Fabela s/n. Entre las avenidas 508, 535 y 510. En la Colonia San Juan de Aragón, Delegación Gustavo A. Madero y pertenece a la Dirección General de Zoológicos junto con el Zoológico de Chapultepec y el de los Coyotes.

La colonia San Juan de Aragón principalmente presenta un uso de suelo habitacional y comercial, la única excepción es el fragmento tomado de la antigua hacienda de Santa Ana de Aragón para construir el parque recreativo "Bosques de Aragón" y el Zoológico San Juan de Aragón.

Es importante recalcar que el zoológico da servicio diariamente al público en general, ya que es visitado diariamente por cientos de personas en distintas horas del día y con 2 millones de visitas anuales. La entrada es totalmente gratuita y el parque da servicio de martes a domingo de las 9:00 a las 16:00 horas.



Albergues en ZSJA en Zoológico antiguo. (Foto: Archivo El Universal).

1.2 DEFINICION Y CONSTRUCCION DEL PROBLEMA.

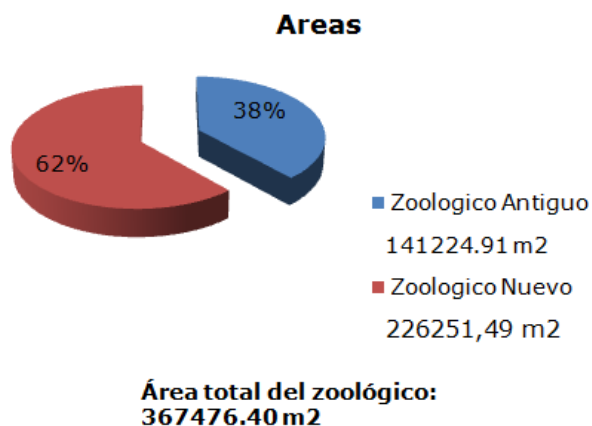
El principal problema del Zoológico es el deterioro sufrido en sus instalaciones, las razones son diversas pero principalmente la falta de recursos destinados a su mantenimiento desde que fue construido.

La zona más afectada por dicho deterioro es el área llamada "**Zoológico Antiguo**" que representa 38.4% del área total (Grafica A).

Sin duda alguna lo más urgente es continuar la renovación del zoológico a partir de un Plan Maestro actualizado, que contemple las necesidades actuales en cuanto a población de especies nuevas y en reproducción así como la aplicación de métodos nuevos para proporcionar el mayor bienestar animal posible.

Para ello es necesario generar ingresos, algunos de los métodos más viables para la obtención de recursos son:

- Impulsar un programa de donaciones, informando a la población de las necesidades (materiales y economías) que tiene el zoológico.
- Realizar visitas guiadas escolares y turísticas dentro de las instalaciones con un costo por persona. Así como fomentar la participación de los visitantes en las labores de enriquecimiento animal a cambio de donación del material necesario para elaborarlo (en su mayoría de carácter alimenticio y reciclables)
- Cobrar por el uso de los sanitarios como lo han hecho durante años en el zoológico de Chapultepec.
- Generar un programa de apoyo a las investigaciones de los biólogos interesados en la botánica, a través de un vivero hidropónico, el cual generaría ingresos a través de la venta de especies endémicas y/o de consumo cotidiano.
- Concluir de manera adecuada el mariposario del zoológico, ya que es una fuente de ingresos fructífera y de poca inversión.



Grafica A

En esta tesis se plantea una propuesta que estará dividida en 7 áreas que se acomodaron en el área actual de zoológico antiguo, la geometría buscada es básicamente orgánica, buscamos igualar las condiciones de la naturaleza por lo tanto nuestro diseño de remodelación de zoológico contara con los espacios necesarios para el buen desarrollo de los usuarios y no solo ofreciendo confort a los animales si no brindando comodidad al visitante, así como espacios de descanso, recreación, servicios, información y alimentos.

El diseño se proyecta aprovechando la traza original que sigue la trayectoria solar de modo que todos los albergues aprovechen el asoleamiento y la ventilación natural.

Antes de comenzar en si con nuestro proceso de diseño en el Zoológico antiguo, es necesario resaltar las problemáticas que se presentan debido a su actual diseño. Estas problemáticas son factores puntuales que intervienen en la calidad de vida de las especies y en el recorrido de los visitantes. Nuestro diseño está enfocado en resolver las siguientes problemáticas.

Problemáticas.

Puntos de conflicto

Dentro del zoológico existen áreas de conflicto donde el usuario tiende a perder la orientación ya que al llegar a esta área se encuentra rodeado de diferentes circulaciones y exhibidores lo cual hace que se pierda la trayectoria previa, consideramos esta situación como una problemática de diseño.

Es importante que el usuario tenga una circulación definida para que pueda circular y observar todos los exhibidores de modo que con este conflicto se puede llegar a retirar sin haber observado todos los exhibidores.

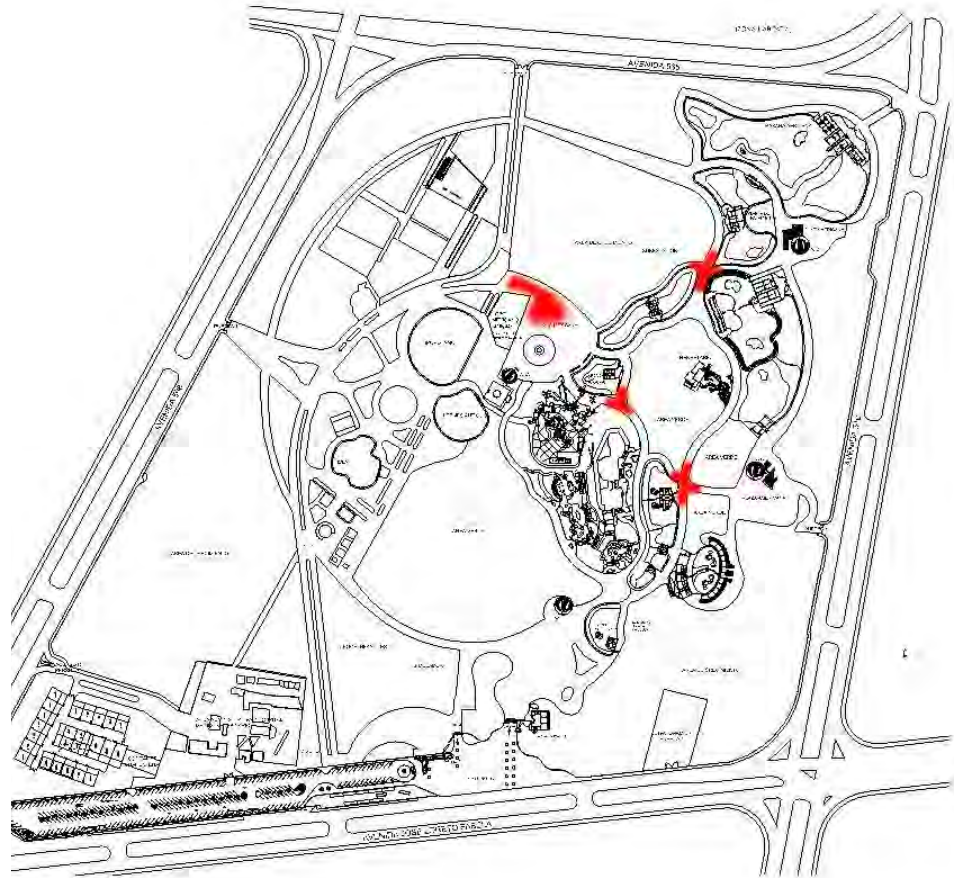
Con el concepto de circulación radial en nuestra propuesta implementaremos circulaciones definidas para lograr un diseño más dinámico y generar continuidad en el recorrido y al mismo tiempo albergues más amplios.

Puntos de conflicto

Dentro del zoológico existen áreas de conflicto donde el usuario tiende a perder la orientación ya que al llegar a esta área se encuentra rodeado de diferentes circulaciones y exhibidores lo cual hace que se pierda la trayectoria previa, consideramos esta situación como una problemática de diseño.

Es importante que el usuario tenga una circulación definida para que pueda circular y observar todos los exhibidores de modo que con este conflicto se puede llegar a retirar sin haber observado todos los exhibidores.

Con el concepto de circulación radial en nuestra propuesta implementaremos circulaciones definidas para lograr un diseño más dinámico y generar continuidad en el recorrido y al mismo tiempo albergues más amplios.



Áreas de conflicto

Áreas de asoleamiento

Otra problemática dentro del zoológico es el exceso de **asoleamiento**, donde la combinación de material asfáltico en grandes cantidades de m², en una caminata aproximada de 1500 m sumada a la falta de sombras naturales genera una problemática para el usuario principalmente, donde rápidamente pudiera sentir fatiga al recorrer estas grandes circulaciones.



Vista aérea de la zona con mayor asoleamiento. (Foto: Google maps 2015).

 Zonas de mayor asoleamiento

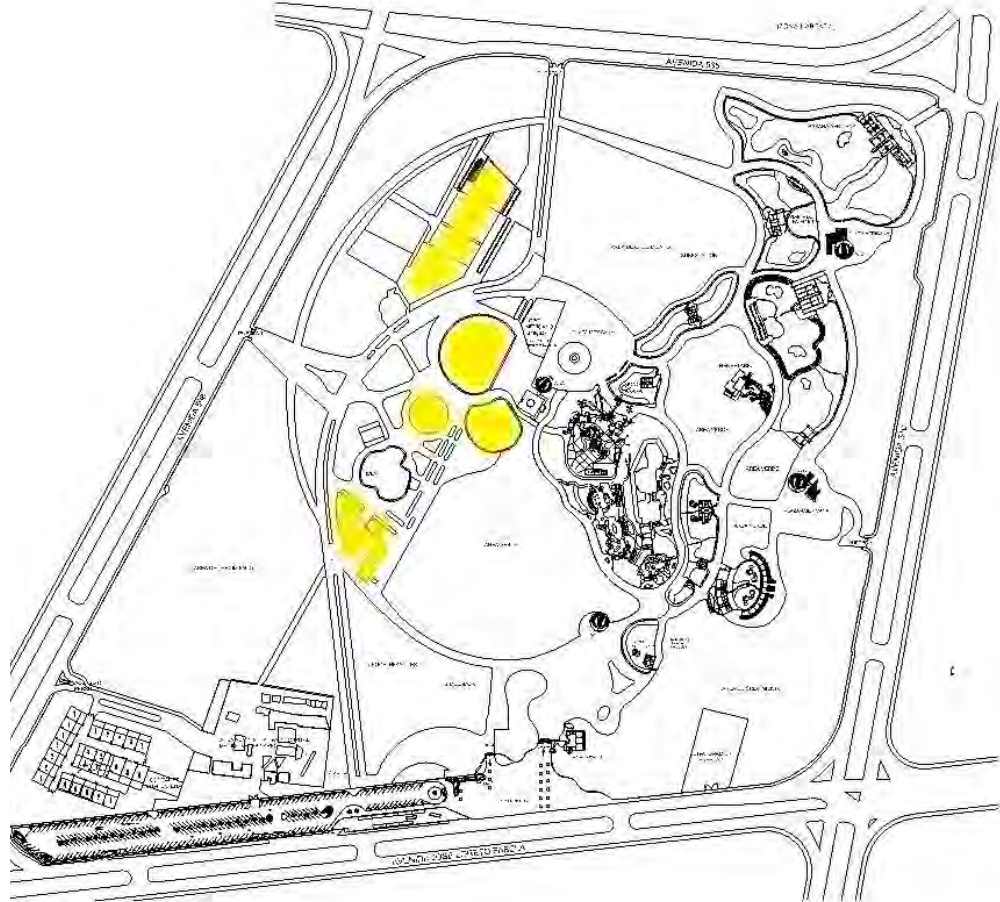
Áreas de trabajo.

Otra problemática dentro del zoológico es el mal diseño de albergues, específicamente en el zoológico antiguo, pues estas áreas son las que se encuentran en peor estado, generando una calidad de vida mala a la especie y una experiencia mala al visitante.

El albergue de hipopótamo sufre de exceso de temperatura por el mal diseño y los materiales, esto provoca que los animales estén inactivos, estas condiciones evitan que se cumplan otros objetivos como la reproducción de especies.

El foso de leones más que un albergue nos recuerda jaulas de circo, donde los animales están resguardados para un espectáculo, pero en nuestra propuesta el objetivo principal es la conservación de la especie en un diseño orgánico y atractivo para huéspedes y visitantes.

Las vitrinas de exhibición generan mucho estrés en los animales por el poco espacio donde se encuentran, la propuesta es un espacio sin barreras visuales donde haya interacción entre el hombre y pequeñas especies.



Zonas de trabajo

Área de remodelación.

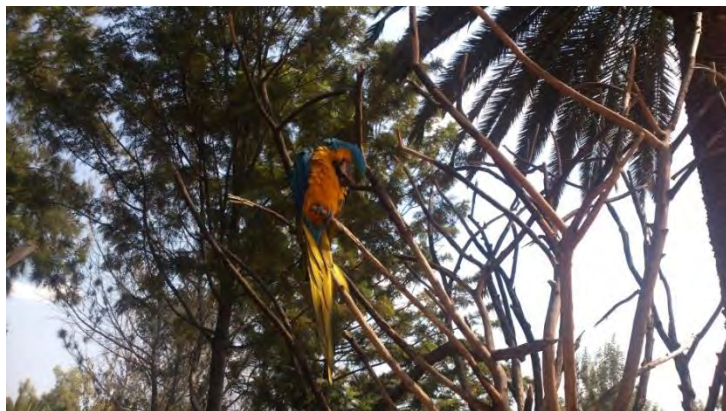
Es por esta razón que nuestra área de trabajo se concentra en el zoológico antiguo, El área total del zoológico es de 364 183 m², es decir 36.41 hectáreas. El área que tomamos en este proyecto para la remodelación del zoológico antiguo es de **77,113 m²** es decir 7.71 hectáreas lo que equivale al 21 % del área total del ZSJA. La remodelación anterior tiene un área de 93,389 m² es decir 9.33 hectáreas un 25% del área total.

En este 21% se concentra nuestra remodelación y nuestro programa arquitectónico.

El estado actual del Zoológico ha permanecido así desde el año 2002 cuando se concluyó la remodelación.



Área de remodelación 77 113 m²



Guacamayas Azules,
(Foto: Nuria Moreno 2013).



León Marino
(Foto: Nuria Moreno 2013).

1.3 DEFINICION DEL USUARIO.

Un zoológico además de ser un lugar de recreación para los humanos, el zoológico es principalmente el hogar de los ejemplares que se encuentran ahí, los usuarios secundarios al estar menos tiempo en el son los trabajadores (administrativos y trabajadores) que cuidan de ellos y de las instalaciones, en tercer lugar se encuentran los usuarios que menos tiempo permanecen, los visitantes.

A) animales: En total en el Zoológico San Juan de Aragón existen 695 de 142 especies diferentes que ordenados por clase quedarían de esta manera.

Clase	Número de individuos	Número de Especies
ARACHNIDA	4	4
OSTEICTHYES	3	1
ANPHIBIA	2	2
REPTILIA	124	22
AVES	270	59
MAMMALIA	232	54
TOTAL	695	142

1.4 CUANTIFICACION DE LA DEMANDA.

Cuantificación de los usuarios.

Las siguientes tablas son una lista de los ejemplares que se encuentran en la región llamada "Zoológico Antiguo", es decir, la que no fue remodelada en 1998 y por lo tanto la que se encuentra en peores condiciones de confort, tanto para el público como para los animales que carecen de un espacio digno de exhibición y de casetas de noche. Cada albergue tiene su cuidador que se ocupa de la limpieza del albergue y de la alimentación de los animales, estos usuarios también necesitan un mejor espacio para desarrollar sus actividades diarias. Para conocer la ubicación de estos albergues ver la imagen B.

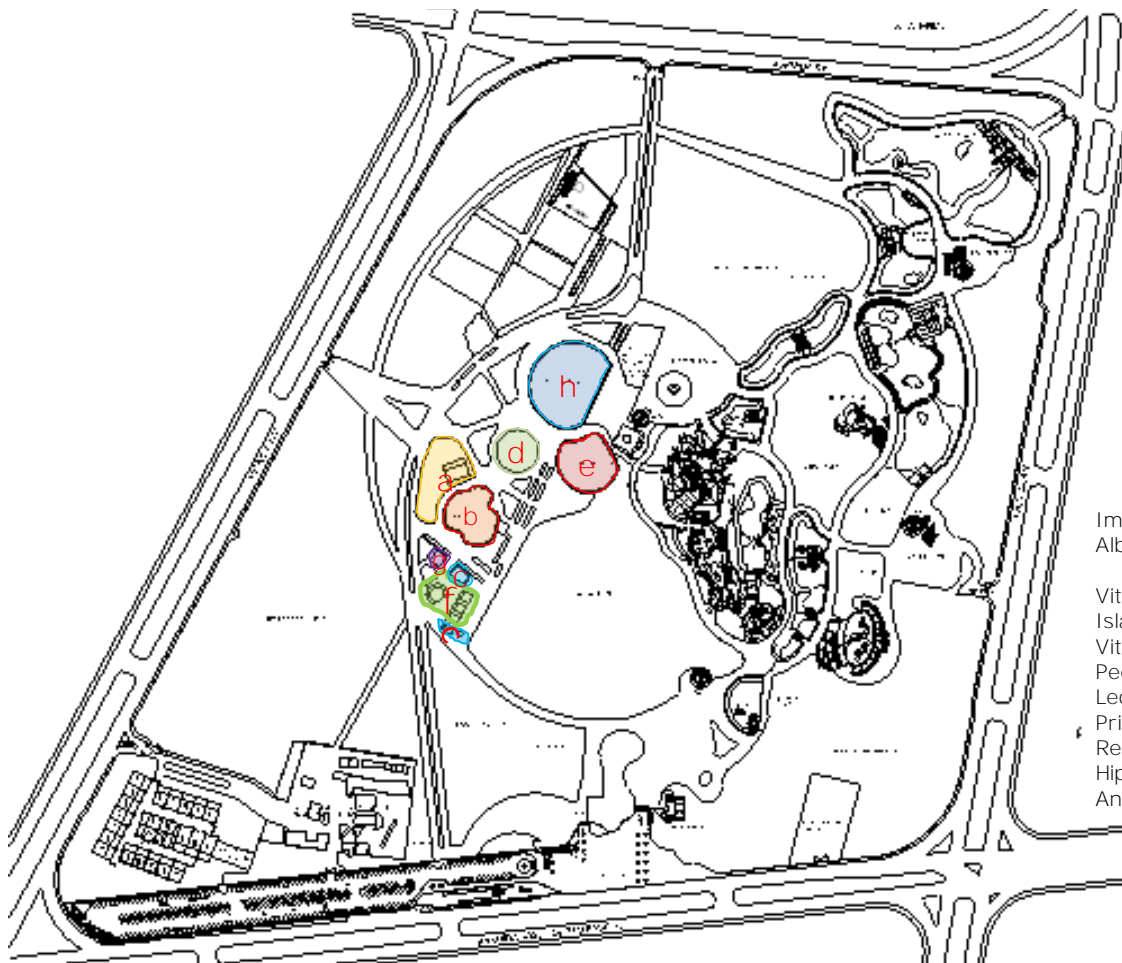


Imagen B. - Disposición de los Albergues 2012

Vitrinas	(a)
Isla	(b)
Vitrinas rodete	(c)
Pequeños Carnívoros	(d)
Leones Antiguo	(e)
Primates Antiguo	(f)
Reptiles	(g)
Hipopótamo Antiguo	(h)

Áreas	Especie	Número de individuos	Número de Cuidadores
Vitrinas (a)	Tifés de manos rojas	3	1
	Tecolotes	3	
	Marmoseta orejas de pincel	1	
	Monos ardilla	4	
	Iguanas	5	
	Tucanes	2	
	Coendú	1	
	Marmoseta orejas de algodón	2	
	Pericos	4	

Área	Especie	Número de individuos	Número de Cuidadores
Vitrinas (c)	Mono saraguato	1	1
	Mono Ardilla	1	
	Marmoseta orejas de algodón	2	

Área	Especie	Número de individuos	Número de Cuidadores
Especies mixtas en rodete (d)	Liebres de la Patagonia	6	1
	Martucha	3	
	Tortuga de tierra	4	
	Coati	2	
	Puerco Espín africano	5	
	Zorra	2	

Área	Especie	Número de individuos	Número de Cuidadores
Leones Antiguo (e)	Jaguares	2	1
	Tigres	2	

Área	Especie	Número de individuos	Número de Cuidadores
Primates Antiguo (f)	Monos de Java	2	1
	Papion Sagrado	5	
	Mono Patas	7	
	Zaraguato	1	

Área	Especie	Número de individuos	Número de Cuidadores
Reptiles (g)	Cincuate	1	1
	Cocodrilo moreletti	2	

Área	Especie	Número de individuos	Número de Cuidadores
Hipopótamo Antiguo (h)	Hipopótamos machos	2	1
	Hipopótamos hembra	2	

La siguiente tabla ejemplifica la cantidad de trabajadores y administrativos que laboran en el zoológico así como los locales necesarios para que desarrollen cómoda y funcionalmente sus tareas dentro del mismo.

b) Administradores

Administrativos		
Personal	Locales	Metros cuadrados
Director-Secretaría	Oficina	20
Subdirector-secretaría	Oficina	15
Encargado del personal de mantenimiento	Oficina	12
Ingeniero (obras) secretaria	Oficina	12
	TOTAL	59 oficinas

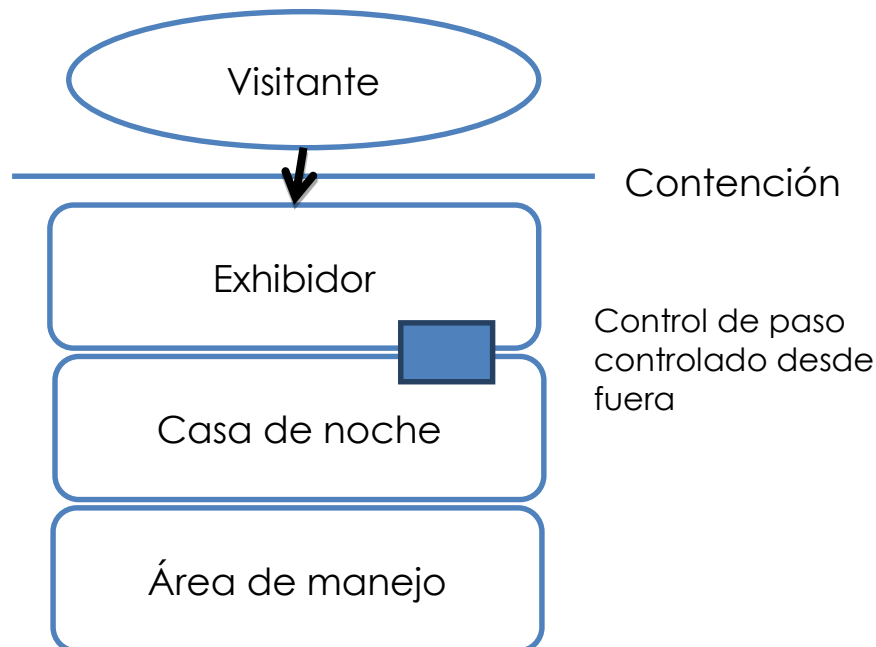
c) Trabajadores

Personal			
Área	No. de personas	Locales	Metros cuadrados
Mantenimiento	15	Bodega/ taller	60
Jardinería	20	Bodega/ vivero	90
Limpieza	15	Bodega	60
Enriquecimiento Animal	25	Bodega/ taller/ cocina/ oficina	120
Ambientación	7	Bodega/ taller/ oficina	90
Veterinarios de planta	9	Oficinas	108
Veterinarios voluntarios	6	Vestidores, sala de descanso	40

Trabajadores (continuación)			
Área	No. de personas	Locales	Área m2
Alimentos	Carnes 1	Cámara fría área de preparado	20
	Forrajes y verduras	Bodega/ Área fría/ Cocina/ preparado/ basculas	90
Policías Auxiliares	15	Vestidores/ caseta/ Centro de reunión -check	9 caseta 20 área común
Cuidadores animales	20	Check/ vestidores/ Bodega	90
		TOTAL	770

Cuantificación de la demanda

Los ejemplares se encuentran repartidos (en parejas reproductivas, parejas sociales y grupos interespecies) de una manera fija que es resultado del estudio conductual de cada uno de ellos y que está determinado por los médicos y cuidadores, considerando las tablas anteriores nos encontramos en una gran demanda de especies en tan poco espacio, lo que provoca la actual crisis en el Zoológico Antiguo, es por eso que para nuestra propuesta contemplamos el diseño de 7 albergues con espacios 500% más amplios que el diseño actual, para que el diseño sea funcional debe obedecer a un esquema de igual manera funcional es por eso que los 7 albergues funcionan de acuerdo al siguiente esquema:



En la siguiente tabla se muestra el programa de especies que incorporaremos a nuestro proyecto, posteriormente se expondrá el análisis de área por albergues. Decidimos ordenar los animales de acuerdo a la familia a la que pertenecen, dividiéndolos en 6 grandes grupos: primates, felinos, rumiantes, tamarinos, reptiles y canidos de la siguiente manera:

Familia	Especie	Nombre científico
Primates	Mono patas	<i>Erythrocebus patas</i>
	Mandrill	<i>Mandrillus sphinx</i>
	Papion	<i>Papio hamadryad</i>
	Orangután de Sumatra	<i>Pongo abelii</i>
Felinos	León	<i>Panthera Leo</i>
	Tigre	<i>Panthera tigris</i>
	Jaguar	<i>Panthera Onca</i>
	Leopardo	<i>Panthera Pardus</i>
Canidos	Fénec	<i>Fennecus zerda</i>
	Perro venadero	<i>Speothos venaticus</i>
	zorro del Cabo	<i>Vulpes Chama</i>
	zorro de Rüppell	<i>Vulpes rueppellii</i>
Pequeños primates	Marmosetas orejas de algodón	<i>Callithrix jacchus</i>
	Mono ardilla	<i>Saimiri Sciureus</i>
	Mamoseta orejas de pincel	<i>Callithrix penicillata</i>
	Titi de manos rojas	<i>Callicebus melanochir</i>
Rumiantes	Gamo	<i>Dama -Dama</i>
	Wapiti	<i>Cervus canadensis</i>
	Bisonte americano	<i>Bison bison</i>
	Llama	<i>Lama glama</i>
Reptiles	Cocodrilo Moreleti	<i>Crocodylus moreletii</i>
	Caimán americano	<i>Alligator mississippiensis</i>
	Iguanas Verdes	<i>Iguana iguana</i>
	Iguanas Negras	<i>Ctenosaura pectinata</i>
	Tortugas de pantano	<i>Kinosternon durangoense</i>

Características del usuario.

A continuación se enumeran los usuarios que participaran en la remodelación:

1.- **Animales.** Estos son los principales usuarios y beneficiarios del proyecto. En el estado el que se encuentra el zoológico antiguo es de primordial necesidad un diseño de instalaciones donde los animales puedan desarrollar sus actividades básicas y puedan esparcirse y recrearse estimulando sus distintos sentidos para que el animal se mantenga activo en un albergue adecuado a sus necesidades.

2.- **Visitante.** Este tipo de usuario es ocasional ya que el zoológico es visitado diariamente por distintas personas, desde varias familias hasta grandes grupos escolares de primaria y secundaria. Al ser un recorrido de varios metros el visitante necesita comodidad en su trayectoria, y necesita seguridad al estar observando los albergues.

3.- **Personal del Zoológico.** Este usuario está dedicado al mantenimiento y cuidado de los animales, trasladan grandes cantidades de alimentos en vehículos a través de circulaciones de servicio, tienen un área de descanso y vigilia, para cubrir rondas nocturnas en el cuidado de los animales de ser necesarios, por lo que tienen todo lo necesario para su descanso y aseo personal.

4.- **Prestadores de Servicio.** Este usuario funge cierto tiempo como personal de servicio, son estudiantes de distintas carreras que llevan a cabo su servicio social, práctica profesional, o voluntariado, tienen actividades específicas en el área de Hospital y Enriquecimiento animal, tienen acceso a los albergues de los animales pues son encargados de las mejoras, la ambientación del albergue y el enriquecimiento animal.

ESPECIE (ANIMAL).	ESPACIO
Alimentación	Casa de noche
Descanso	Casa de noche
Interacción	Albergue
Necesidades fisiológicas	Albergue/Casa de noche
cuarentena	Casa de noche cuarentena
PERSONAL DE ZSJA	
Cambiarse y asearse	Baño y regadera
Limpieza de casa de noche Y albergue	Patio de manejo
Traslado de alimentos	Portón y patio de manejo
Traslado de animales	Patio de manejo
Retirar desechos.	Patio de manejo
Dormir /descansar	Dormitorio

1.5 COSTOS Y VIABILIDAD.

Costos.

Para calcular el coste total de una obra de tal magnitud, es necesario considerar el hecho de que este proyecto necesita la demolición total del área de **Zoológico antiguo** para poder emplazar nuestra propuesta.

Para calcular un probable presupuesto recurriremos a los costos paramétricos como referencia utilizamos el manual del Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos (**IMIC**), donde el costo para jardines, parques y zoológicos es de \$ 2654 X m2.

El área total del proyecto de remodelación del Zoológico antiguo es de 77,113 m2 de los cuales:

Los metros de canal/rio artificial son 730 ml y 3650 m2, el precio por m3 es de \$3020, el canal tiene una profundidad de 1.20 lo que nos da un total de 4380 m3

$4380 \text{ m}^3 \times \$ 3020 = \mathbf{\$ 13, 227, 600.}$

Los metros totales en construcción de casas de noche son 3297 m2

Primates 250 m2

Felinos 761 m2

Pequeños primates 286 m2

Mono Araña 182 m2

Canidos 1111 m2

Rumiantes 707 m2

TOTAL 3297 M2

El costo x m2 de habitación sencilla de un solo nivel, la cual hemos considerado para lo albergues es de $3320 \text{ m}^2 \times 3207 \text{ m}^2 = \mathbf{\$ 10, 946,040.}$

El área total de nuestra remodelación es de 77 113 m² restando el área de albergues, canal/rio artificial y pantano nos queda un área de 67, 285 m² de jardines y parques con andadores, que multiplicando por el valor x m² según el manual del **IMIC** nos da un costo de:

$$67,285 \times \$2654 = \mathbf{\$ 178, 574, 390.}$$

Sumando todos los costos

$$\$ 13, 227,600 + \$ 10, 946,040 + \$ 10, 440,744 + \$ 178, 574,390. = \mathbf{\$ 213, 188,774.}$$

El costo total de la obra es de **\$ 213, 188,774.**

Calculo de Honorarios.

La cantidad que un arquitecto cobrara por este proyecto ejecutivo la podemos deducir de la siguiente formula que nos proporciona la *Federación de colegio de Arquitectos de la república Mexicana*:

$$\mathbf{H = \frac{CO \times FS \times FR}{100}}$$

H= Costo de Honorarios **CO**= valor estimado de obra a costo directo

FS= Factor de Superficie **FR**= Factor regional.

Para calcular Costo Directo (CO) es necesario aplicar la siguiente formula:

$$\mathbf{CO = S \times CBM \times FC}$$

S= Superficie del proyecto en m² (77 113 m²).

Aplicando a la fórmula de CO tenemos:

$$CO = 77\,113 \text{ m}^2 \times \$ 2764.62 \times 0.04$$

$$\mathbf{CO = \$ 8,527,525.68}$$

Para obtener el factor de Superficie (FS) se utiliza la siguiente fórmula:

$$FS = 15 - (2.5 \times \log S)$$

$$FS = 15 - (2.5 \times \log 77,113 \text{ m}^2)$$

$$\mathbf{FS = 2.78}$$

De esta manera podemos resolver la fórmula para los honorarios:

$$H = CO \times FS \times FR / 100$$

$$H = \$ 8,527\,525.68 \times 2.78 \times 1.05 / 100$$

$$\mathbf{H = \$ 248,918.475}$$

Esta obra estaría dentro de la secretaria de medio ambiente, en el área de dirección general de Zoológicos, por lo que la obra y administración de este proyecto estaría a cargo de la dirección de obras de la Ciudad de México.

Viabilidad.

Un proyecto de esta magnitud, necesita de un gran financiamiento para llevarse a cabo, y no solo para su construcción si no para su constante mantenimiento de instalaciones y así evitar el deterioro de las mismas, de este modo el zoológico de San Juan de Aragón puede recibir la certificación de la norma mexicana NMX-AA-165-SCFI-2014 **con “respecto al bienestar animal, conservación, investigación, educación y seguridad en los zoológicos”**.

En la actualidad la entrada al ZSJA es gratuita y es una realidad que la falta de recursos suministrados por el gobierno de la ciudad a la dirección general de zoológicos provoca el deterioro de instalaciones y el óptimo manejo de las especies es por eso que la propuesta para poder auto sustentar las nuevas instalaciones del ZSJA es tener un cobro por acceso de \$ 5 mxn multiplicado por el promedio anual de visitantes que es de 2 , 000,000, lo cual nos daría un ingreso estimado de **\$ 833,333.333.mxn** mensual para el mantenimiento de instalaciones y las constantes mejoras del mismo.

1.6 CONCLUSIONES DE DISEÑO.

Conclusiones de diseño:

- Renovar la parte antigua del zoológico es decir **77 ,113 m2**
- Mejorar las condiciones de vida de los individuos mediante instalaciones adecuadas a su especie.
- Utilizar métodos de contención poco agresivos para el ejemplar y el visitante.
- Cambiar las ambientaciones que hagan su espacio más interesante de recorrer, ofreciendo distintos caminos para fomentar la interacción con el lugar y evitar el sedentarismo.
- Crear entradas de recursos para el zoológico. Por ejemplo con un mariposario, vivero, recorridos educativos y talleres.
- Usar métodos constructivos lo más económicos posibles, tomando en cuenta que la maquinaria podría ser proporcionada por el departamento de obras.
- Completar el recorrido por el zoológico antiguo de una manera fluida, clara y educativa.
- Construir los espacios de exhibición necesarios para los animales que viven en cuarentena por la falta de instalaciones.
- Total de ejemplares atendidos: 78



Mono patas, sección zoológico antiguo
(Foto: Cuauhtémoc Castillo, Diciembre del 2015).



Albergue de Hipopótamo en el Zoológico antiguo.
(Foto: Cuauhtémoc Castillo, Diciembre del 2015).



(Foto: Archivo EL EXCELSIOR).

MARCO HISTÓRICO

2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS.

El cautiverio de animales salvajes inicio desde tiempos muy remotos. En todos los lugares del mundo, tan pronto como abandonaron la vida nómada, los pueblos organizaron alguna forma de jardín zoológico.

En el año 1500 a.C., la reina Hatsheptuf de Egipto estableció el primer zoológico de la historia. Hatsheptuf envió una expedición a la tierra de Punt, al sur de la costa de lo que hoy se conoce como Somalia. La cual pronto regresó cargados con diversas especies de aves, monos exóticos, panteras, jirafas y leopardos, que fueron exhibidos en el Jardín de la Aclimatación, recinto que mandó construir para albergar a estos animales.

El rey Nezahualcóyotl fue el creador del primer jardín botánico y el primer zoológico de América en Tezcutzingo, un pequeño cerro al Oriente del reino de Texcoco.

En los primeros zoológicos modernos, los animales vivían en jaulas de concreto con fuertes barrotes. A principios del siglo XX la situación cambió gracias a Carl Hägenbach, un visionario y propulsor de hábitats naturales para la ubicación de animales que introdujo un concepto revolucionario en cuanto al diseño de exhibiciones al inaugurarse en 1907 el primer zoológico sin barrotes, el *Parque Stellingen de Hamburgo, Alemania*.

En el zoológico de Hamburgo, los animales eran expuestos en grandes áreas en donde las barreras no eran visibles. El uso de zanjas ocultas al visitante hacía posible la ilusión de que los animales estaban libres. El comerciante de animales estudió las distancias máximas de salto de las especies, con el fin de crear barreras de contención eficaces. Incluso diseñó dramáticas exhibiciones en las que se simulaba la presencia conjunta de predadores y presas, con un foso imperceptible que los separaba.

El jardín zoológico de Nezahualcóyotl tenía animales de la región y otros de regiones circunvecinas, tanto salvajes como domésticos. Como era un lugar de recreo y distracción para él, construyó dos tinas monolíticas que tenían sendos sapos en las orillas; la primera estaba dedicada al Rey y unos metros más abajo la de la Reina. El agua venía de los manantiales de los pueblos que estaban más arriba y existen algunos vestigios, como una escalera monolítica perfectamente labrada y el lugar conocido como "El Trono"

El emperador de la Gran Tenochtitlán mandó construir, para su solaz y el de su corte, la Casa de las Fieras. Ésta contaba con una gran cantidad de especies silvestres, organizadas en cuatro departamentos: cuadrúpedos feroces de Anáhuac, como lobos, coyotes y jaguares; aves de rapiña; serpientes y otros reptiles; y anfibios.

Las características que diferenciaron a este zoológico de los tradicionales, fueron que cada recinto presentaba un escenario natural. Para su acondicionamiento, se utilizaron rocas, plantas, madera y estanques con agua. Asimismo, los albergues brindaban una mayor calidad al espacio asignado a cada especie.

Sin embargo, estas ideas no se popularizaron y en muchos zoológicos se seguían dejando a un lado las necesidades psicológicas de los animales que contenían. Era típico que contaran con una serie de pequeñas jaulas, con carteles que proporcionaban escasa información acerca de los animales encerrados.

En 1916 se fundó en los Estados Unidos el zoológico de San Diego, uno de los más grandes del mundo, que cuenta con una colección de animales completísima.

En México, por iniciativa del ilustre Biólogo Alfonso Luis Herrera y con apoyo de la entonces Secretaría de Agricultura y Fomento, el 6 de julio de 1923, se colocó la primera piedra del Zoológico de Chapultepec, que fue abierto al público un año más tarde.

En honor a Moctezuma y su amor por las aves, el Bosque de Chapultepec también cuenta con el Aviario Moctezuma, donde se pueden admirar aves nativas mexicanas, muchas de ellas en peligro de extinción. Otro gran cambio en la forma de concebir los zoológicos, se produjo después de la II Guerra Mundial cuando, además de la búsqueda de entretenimiento, cobraron importancia la investigación y la educación.

Los zoológicos continuaron cambiando conceptualmente a fines del siglo pasado, con variaciones en sus instalaciones, arquitectura, organización y hasta su señalización. De ser un sitio de simple entretenimiento, su concepción fue evolucionando hasta llegar a la actual, que otorga a los animales mejores condiciones de vida, tiende a eliminar de modo progresivo las jaulas, les concede más espacio y busca crear ambientes que se asemejen a sus hábitats naturales.

En el siglo XXI, los zoológicos tienen cuatro objetivos principales: el entretenimiento, la educación, la investigación científica y la conservación de las especies animales.

Aunque hay quienes opinan que los humanos no tenemos derecho a privar a los animales de su libertad, los zoológicos se han convertido en importantes reductos de protección para especies salvajes en vías de extinción. Un caso emblemático es el de los pandas en China, donde diversos zoológicos son verdaderos centros de crianza de este hermoso animal, amenazado de extinguirse.

Los profesionales de los zoológicos son cada vez más especializados y han generado un gran conocimiento que puede favorecer el entendimiento ecológico de las especies en sus áreas de distribución natural, como son su comportamiento, reproducción, sanidad y nutrición.

Actualmente existen más de 500 zoológicos alrededor del mundo, que son visitados cada año por más de 100 millones de personas.

Como parte de un mismo entorno, el ser humano y los animales han debido coexistir desde el principio de los tiempos; hoy en día, los zoológicos exhiben animales con diferentes fines: presentar la diversidad, conocer más sobre su forma de vida, cuidado y preservación, así como mostrar su belleza, entre otros.

La mayoría de los zoológicos funcionan por medio de imitaciones del hábitat natural de los animales, para que ellos se sientan cómodos. Algunos ocupan espejos o vidrios polarizados, para que los animales no se percaten de la presencia humana.

Por otra parte, ciertos zoológicos van más allá. Poseen grandes extensiones de terreno en las cuales los animales son liberados y llevan una vida muy semejante a la de su hábitat natural, aunque sin la necesidad de cazar presas o, peor aún, el peligro de ser cazados por predadores.

Para poder observarlos, las personas deben ser transportadas por medio de automóviles. Son similares a los costosos tours utilizados para recorrer los parajes de África, pero mucho más seguros y, sobre todo, económicos.



Acceso a Zoológico de Chapultepec. (Foto: Archivo Posta).



Albergue de Hipopótamo en San Diego ZOO. (Foto: USA today 10 best).

2.2 ANTECEDENTES DE LA RENOVACION.

El zoológico San Juan de Aragón fue inaugurado el 20 de noviembre de 1964; con una concepción arquitectónica de "Diseño Radial" y con exhibidores semicirculares, permitía la observación de las distintas especies desde cualquier punto en que se ubicara el visitante. Sin embargo, este diseño presentaba grandes problemas; con grandes superficies de pisos de concreto, ausencia de sombra y utilización de rejas como mecanismo de contención para las especies en exhibición. Este diseño no permitía desarrollar cabalmente el concepto de un zoológico moderno, ya que los albergues no eran aptos para las distintas especies, y carecían de lugares de refugio visual para estos mismos, los animales presentaban serios problemas de estrés al cual contribuían otros factores, devaluando en gran manera la calidad de vida de las especies.

Esto genero mala calidad en la vida de los animales y una mala imagen del Zoológico por lo cual en 1998 se realizó un diagnostico situacional del zoológico el cual se concluyó que el diseño arquitectónico y el criterio con el cual fue construido el zoológico originalmente (1964) carecía en su construcción de una organización temática en el recorrido y no ofrecía un mensaje claro y educativo a los visitantes.



Zoológico Antiguo ZSJA (Foto: Cuauhtémoc Castillo 2015).



Vista aérea del ZSJA.
(Foto: Google earth 2006).



Albergue de los elefantes asiáticos antes de la remodelación parcial, donde se ve pisos de concreto, falta de refugios visuales, y elementos de contención como rejas. (Foto: Archivo El Universal 1997).

Tras este diagnóstico en ese mismo año el gobierno de la Ciudad de México autorizó la remodelación parcial del zoológico, para que este cumpliera con las cuatro funciones que deben cometer los zoológicos modernos tales como recreación, educación, investigación y conservación además de tratar de recrear lo mejor posible el hábitat natural de los animales.

A mediados de 1999 el Zoológico de San Juan de Aragón cerró sus puertas, para iniciar labores de remodelación, y reabrió sus puertas al público el 6 de Diciembre de 2002 con un 40% por ciento de área remodelada en el zoológico, el otro 60% por ciento ha quedado hasta la fecha en las mismas condiciones como originalmente había sido concebido el zoológico en 1964, y es en esta parte donde se observa el mayor problema y la cual vamos a abordar en esta Tesis.

Entre el año de 1999 y 2000 el Fideicomiso Programa Integral de Parques Zoológicos (FIUZ) inicio las obras de construcción del zoológico, construyéndose siete exhibidores del desierto de México a nivel de obra negra y las áreas de estacionamiento, plaza de ingreso y área educativa además de 2 módulos sanitarios y caminos de visitantes a nivel de terracerías de estas zonas.

El Gobierno del Distrito Federal invirtió 140 millones de pesos en cinco nuevos albergues para 65 ejemplares de 14 especies distintas.

El zoológico de San Juan de Aragón está formado por las regiones: mexicana, americana, africana y zoológico antiguo. El área donde planteamos este problema de Tesis es en la región de Zoológico Antiguo.

2.3 ANALISIS DE ESPACIOS ANALOGOS.

San Diego Zoo

El zoológico de San Diego CA. USA. Es uno de los más importantes del mundo, fue creado en 1914 y cuenta con unos 4000 ejemplares de más de 800 especies distintas, lo cual lo hace el zoológico más grande del mundo.

Este Zoológico es una buena obra arquitectónica, tiene una adecuada distribución espacial, ya que se aprovecha cada espacio y las cualidades del terreno. En este zoológico se disminuyen en gran manera las jaulas como método para contener a alguna especie y se juega más con el terreno, de esta manera se aprovechó en ocasiones la forma del terreno como método de contención y también para marcar las circulaciones.

En este zoológico se puede observar un recorrido claro y organizado jerárquicamente formado por un circuito principal y sus sendas adyacentes que guían al visitante por las áreas y lo conducen de regreso al circuito.

Esta eficiencia en el recorrido es muy importante debido a que el usuario tiende a desorientarse en espacios grandes y abiertos. Un zoológico al no tener un buen recorrido pueden causar que el usuario se pierda o pase repetidas veces por el mismo sitio, lo cual provoca cansancio y aburrimiento .



Acceso y recorrido en San Diego Zoo. (Foto: USA today 10 best).

Mapa de San Diego Zoo



ANÁLISIS DE ÁREAS SAN DIEGO ZOO

Se divide en 8 zonas principales:

1-Zona Polar.13,358 m²

2-Cañon del panda.23,433 m²

3-Pasaje Asiático.22,569 m²

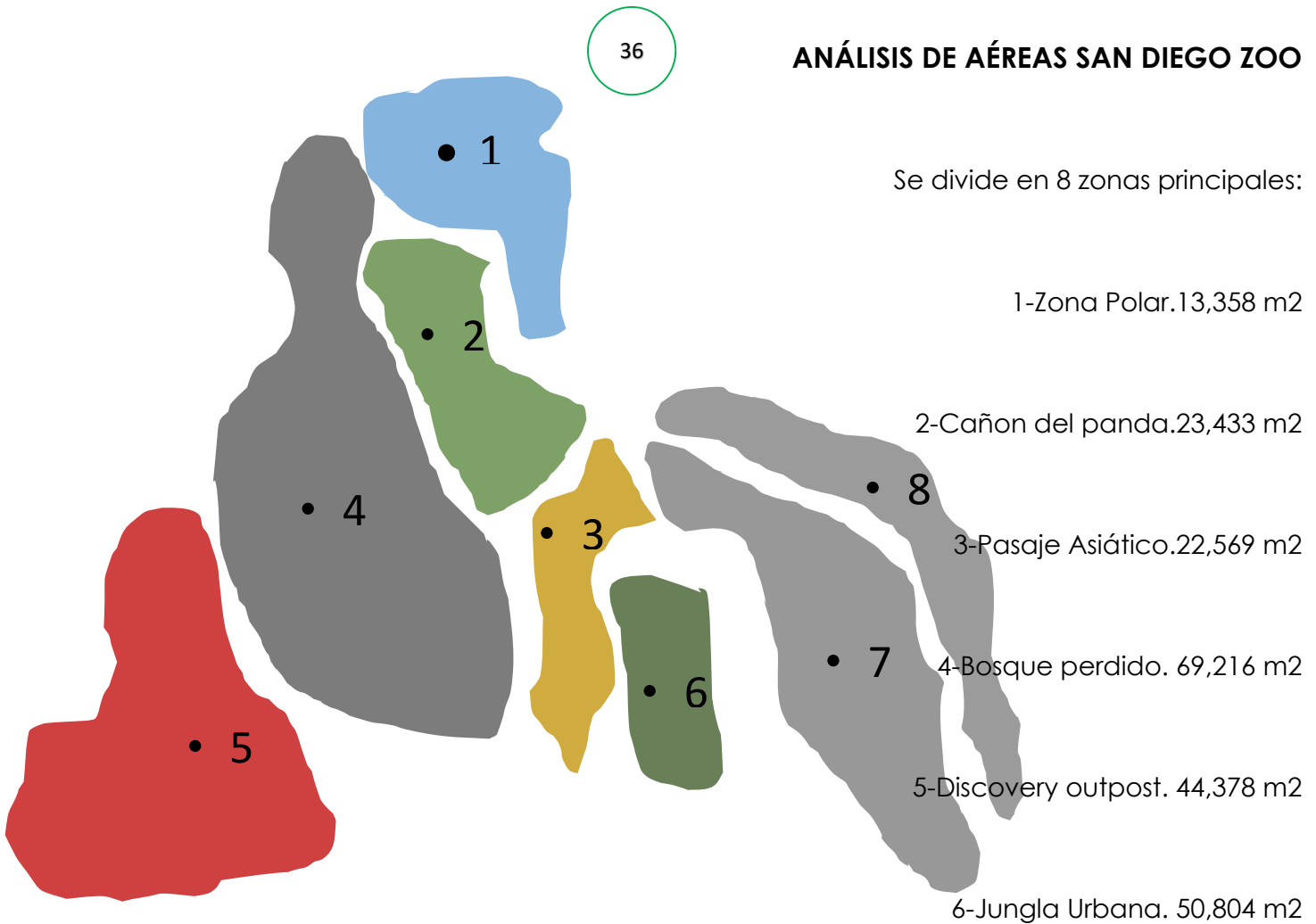
4-Bosque perdido. 69,216 m²

5-Discovery outpost. 44,378 m²

6-Jungla Urbana. 50,804 m²

7-Rocas Africanas. 28,299. m²

8-Odisea del Elefante. 37134 m²





(Foto: Google earth 2011 San Diego ZOO CA.).

- *Imagen 1 El uso de los materiales en el sustrato también juegan un papel muy importante, pues el material enfatiza también la función de cada circulación.*

Este zoológico tiene un recorrido, práctico y dinámico; lo cual provoca que el usuario tenga más interés y menos aburrimiento, de esta manera el público se va con un aprendizaje más claro y didáctico, que es muy importante para cualquier zoológico hoy en día.

Los métodos de contención en este zoológico para el usuario es el cambio de sustrato y barandal para el ejemplar en este caso elefante asiático el uso de postes y cables que evitan su paso. Estos métodos de contención son eficientes y sencillos de construir, el ejemplar sigue teniendo la posibilidad de dominar todo el entorno, y esto lo hace sentir más “libre” que con el uso convencional de jaula. Los métodos de refugio para los mismos ejemplares de la imagen 3, son elementos creados por el hombre que imitan las formas de la naturaleza (árbol) y les proporciona resguardo de sol y lluvia y eventualmente se colocan alimentos en este árbol artificial creando casi la misma función que les proporcionan los árboles en el estado natural de estas especies.



Imagen 2 Google earth 2011 San Diego CA.



Imagen 3 Google earth 2011 San Diego CA.

Zoológico del Bronx, NYC

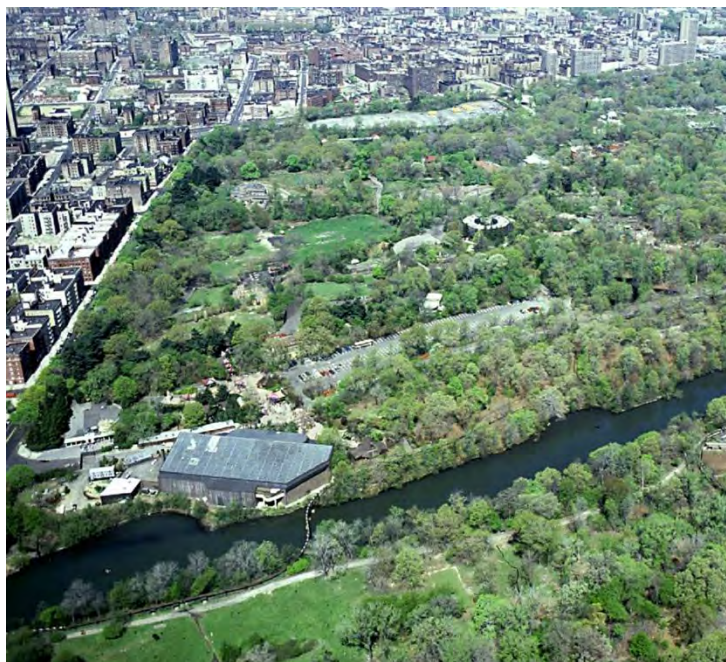
El **zoológico del Bronx** es uno de los zoológicos más importantes del mundo. Fue inaugurado el 8 de noviembre del año 1899, fue uno de los primeros en reducir el uso de las jaulas, aprovechando su considerable extensión (cerca de 100 hectáreas) para proporcionar a los animales un ambiente lo más parecido posible a su hábitat natural.

Todos los días se llena de visitantes, grandes y chicos, que proceden de muchas partes del país y del extranjero.

El eje rector de este Zoológico es el río Bronx que atraviesa el Zoológico de norte a sur. La avenida Boston Rd también atraviesa el Zoológico de norte a sur, de esta manera la ciudad también queda integrada al zoológico. Otra característica de este parque son las grandes extensiones en las que habitan gran parte de las especies, lo que permite hacer un recorrido del tipo Safari, donde varios animales de diferentes especies pero de la misma región conviven en una misma extensión de terreno.



Entrada principal Bronx Zoo. (Foto: NYC & Company Inc.).



Vista aérea Bronx Zoo. (Foto: NYC & Company Inc.).

Zoológico del Bronx, NYC

Se divide en 8 zonas principales (áreas en m2)

- 1.-AFRICA 30310
- 2.-ESTACIONAMIENTO 13286
- 3.-CONGO 14275
- 4.-ASIA SALVAJE 48652
- 5.-AVIARIO 1308
- 6.-MONTES DEL HYMALAYA 36270
- 7.-ESPECIES DIVERSAS 164 480
- 8.-RIO DEL BRONX 43513

En este zoológico se intentó recrear perfectamente el hábitat natural de cada especie, pues una condición para que los zoológicos funciones es el bienestar animal y su preservación en caso de que se encuentren en peligro de extinción, por lo cual es vital mantener en los albergues las condiciones físicas lo más cercanos a lo que es su ambiente físico natural, pues de esto depende en gran parte su bienestar físico y mental.



Mapa del Zoológico del Bronx N.Y. 2016.

Zoológico de Berlín Alemania

Es uno de los zoológicos más grandes en Alemania y contiene la mayor cantidad de especies en el mundo, es uno de los lugares con mayor interés en Berlín.

Fue inaugurado en 1844 siendo el primer zoológico en Alemania.

Contiene una estación del metro de Berlín lo cual hace muy accesible llegar por medio del transporte público.

Este zoológico contiene muchas especies que pocos zoológicos tienen, por lo cual se ha dedicado a recrear el hábitat natural de cada uno de ellos.

Es el Zoológico más visitado en Europa con 2.6 millones de personas anuales.

Este zoológico está rodeado de agua al igual que el Zoo Bronx también pasa un río por el zoológico y además está rodeado por grandes cuerpos de agua esto es vital para la vegetación del lugar ya que en medio de una gran urbe como Berlín, la vegetación de esta zona siempre permanece verde. Al tener tanta cantidad de agua el Zoológico se alimenta de esta agua para sus necesidades y también integra los cuerpos de agua a los albergues de los animales.



Acceso del Zoológico de Berlín. 2016.(Foto: guiadealemania.com)



Estación de ferrocarril en el Zoológico de Berlín.
.(Foto: guiadealemania.com)



Andadores peatonales Berlín Zoo.
(Foto: guiadealemania.com)

Su recorrido se va dando de una forma más orgánica con andadores peatonales angostos para darle más jerarquía y superficie a la vegetación y a los albergues, esto ayuda a tener lugares acogedores donde el usuario pueda descansar, además de ayudar a regular la temperatura y creando un microclima en Berlín.

El método de contención para las especies más recurrente en este zoológico es el talud, se ha procurado eliminar por completo las rejas y jaulas y se opta por talud con cuerpos de agua lo que impide que el animal pueda escapar del albergue, y permite una mayor visibilidad al usuario.

Algunas de las áreas del zoológico son las siguientes:



Talud como contención de albergues.
(Foto: guiadealemania.com)

Lugar	Área (m2)
Aviario	959.7
Chieetas	1003.3
Caninos	402.4
Cebras	1624.4
Antílopes	1248.7
Ñus	565.5
Acuario	4024.2
Áreas de estanques	20133.8
Leones	564.1
Área de comida	939.5

2.4 APORTACIONES E INNOVACIONES.

En un zoológico es necesario ambientar los albergues de acuerdo al hábitat natural donde se encuentran. La construcción de peñas o rocas falsas resulta muy efectiva en cuanto a una ambientación, además que estas pueden servir para contener a los ejemplares, o para proporcionarles áreas de refugio visual, además de tener una estructura sólida y firme.

Son elementos sencillos de construir una vez teniendo el diseño de ambientación de albergue. Consiste en construir un pequeño cimiento alrededor de toda el área a construir y después darle forma uniendo perfiles tubulares hasta darle forma y estructura, apoyándose de una maya y finalmente dando textura y rigidez con concreto.

Los elementos que proporcionen sombra y seguridad siempre son importantes, los arboles artificiales son muy utilizados en albergues de animales herbívoros ya que proporcionan gran cantidad de sombra y refrescan el albergue.



Diseño y construcción de estructuras para ambientación de zoológicos por Houthoff Zoo design. (Foto: Houthooff projects).

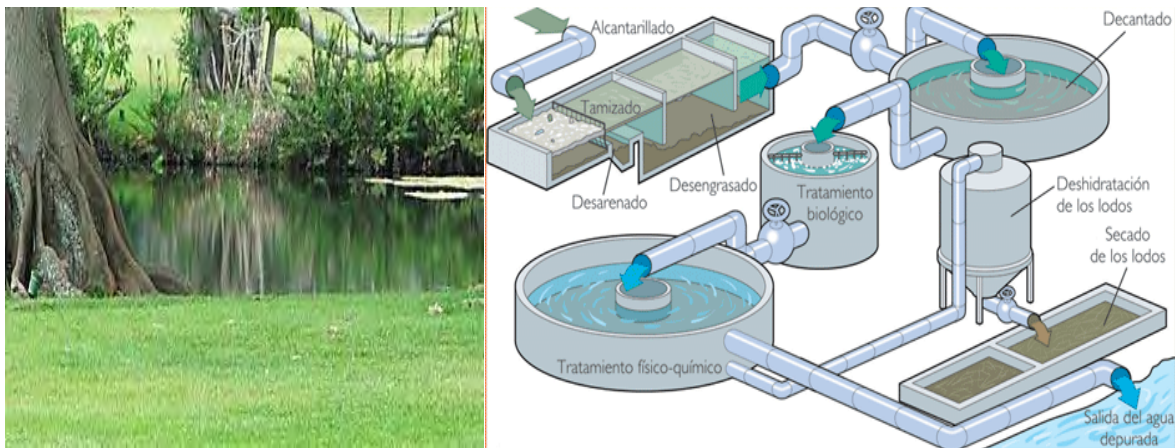
Métodos de cisternas para tratamiento de agua, esta tecnología es fundamental en un zoológico, por la gran cantidad de litros de agua que se necesitan cada día para los diferentes locales, ya que en la época actual por la falta de agua no se le debe dar un solo uso al agua potable.

La captación de agua pluvial es muy importante en algún zoológico, ya que puede disminuir considerablemente el gasto de agua potable en temporada de lluvias.

Los ríos son elementos muy importantes en cualquier hábitat, la presencia de cuerpos de agua siempre ayuda a varios factores como el crear microclimas, y regular la temperatura del área, refrescar en épocas de calor y un importante valor estético. La creación de ríos artificiales es una opción para embellecer y regular la temperatura de alguna zona.

Los paneles solares son módulos que aprovechan la energía de la radiación solar y la convierten en energía eléctrica.

Los paneles solares hoy en día son muy útiles porque a largo plazo disminuyen grandemente los costos en utilización de energía eléctrica.



Sistema de tratamiento de aguas como opción ecológica en el diseño. (Foto guidadealemania.com)

2.5 CONCLUSIONES DE DISEÑO.

Después del análisis de espacios análogos concluimos incluir en nuestro diseño un río artificial, alimentado en parte por aguas de lluvia. Este río sería turísticamente atractivo, además de insertar al ambiente más humedad lo cual genera un microclima más fresco y confortable, ya que en la actualidad al haber grandes áreas de asfalto y concreto, el suelo se sobrecalienta creando fatiga en los visitantes.

Al realizar un río como eje principal del recorrido se estaría implantando por completo en México un concepto nuevo para recorrer un Zoológico, además de los beneficios antes mencionados la creación de un río artificial daría mucha dinámica además que la presencia de grandes cuerpos de agua y de otros elementos naturales con los cuales el público puede interactuar, todos estos elementos le dan al visitante una sensación de un ambiente natural, esa es la importancia de implementar un río artificial como nueva opción de recorrido en un zoológico, esta sería la mayor innovación de diseño en este proyecto.

Para obtener mejores recursos el diseño seguirá todas las normas de la WAZA, de esta manera podrá ser parte del listado mundial de zoológicos y acuarios.

Además como aportaciones nuestras estarán el uso de eco tecnologías que permitan al zoológico un menor consumo energético generando así menos gastos e impacto ambiental.

Buscaremos igualar las condiciones naturales de vida de cada una de las especies, si estas son de climas sumamente diferentes al de la zona de Aragón se hará lo posible por construir elementos artificiales que les igualen sus hábitats naturales. Para el diseño de cada uno de los albergues debe considerarse la tipología básica a emplearse es decir tomar en cuenta que los albergues se dividen en tres áreas que son: patio de servicio, refugio (casa de noche) y exhibidor.

Las características que se deben tomar en cuenta para el diseño de estas áreas son:

- Origen: se debe considerar la región geográfica de donde el animal provenga, ya que esta determinara el clima que el animal requiere, así como el tipo de suelo y vegetación, entre otros factores de condicionamiento de los albergues.
 - Hábitat: es necesario conocer el lugar de origen previo del animal para cumplir con los requerimientos biológicos y psicológicos de cada especie.
 - Ciclo de actividad: pueden ser diurnos, crepusculares o nocturnos.
 - Asociación de especies: Si se pretende exhibir una sola especie o si la exhibición será multi específica.
 - Naturista o artificial: se debe decidir entre lo práctico y lo estético, siendo lo más agradable para el animal y para el espectador una ambientación natural.
 - Dieta: Considerar los hábitos o requerimientos alimenticios de cada especie.
 - Agua: Conocer los hábitos o requerimientos de cada especie de tal forma que procuremos un suficiente y correcto abastecimiento de agua.
- Áreas de protección y seguridad: Se debe poner atención a exhibidores (fosos, vidrios, barandales...) refugio (protección para el trabajador y el medico), guardias, madrigueras, sombreaderos y en general las secciones que brindaran protección contra el clima y el visitante.
 - Características Reproductivas: En los programas de reproducción (por ejemplo en especies en peligro de extinción) se deben tener áreas de maternidad, en donde se propicie la reproducción de cada especie tomando en cuenta sus características de natalidad. Teniendo áreas separadas para hembras y crías, áreas de separación durante el parto, así como su acondicionamiento que debe contar con temperatura controlada, ventilación, humedad e iluminación
 - Necesidades especiales: como ambientación, se pueden utilizar en el acondicionamiento de los albergues materiales como troncos, suelo de tierra, árboles o piedras etc.

- Higiene: la limpieza de los albergues o recintos de los animales es parte esencial del trabajo del cuidador. La limpieza es uno de los componentes básicos más importantes para una correcta prevención de enfermedades. Un ambiente limpio promueve la salud, evita enfermedades, prolonga la vida de los animales en cautiverio, evita la diseminación de enfermedades en infecciones de los animales a los cuidadores.
- Área de servicio: La función de esta área es el control de todas las demás (exhibidor y refugio), el movimiento y distribución de los animales, los servicios como agua, luz, ventilación etc. Almacenamiento y distribución de alimentos, almacén de algunos objetos de captura e inmovilización tales como jaulas de contención, cuerdas, redes, domadores, así como contar con un espacio adecuado para la realización de ciertas prácticas propedéuticas tales como desparasitación, vacunación, revisión, identificación y la administración de medicamentos. Así que esta área de servicio debe de ser lo suficientemente espaciosa y segura para poder cumplir con todas las funciones necesarias, estar totalmente fuera de la vista o del alcance del público y evitar la posibilidad de fuga de algún animal.



(Foto: Houthoff Zoo design).

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

“Es nuestro objetivo, diseñar para los animales es nuestra pasión y por supuesto, no podemos olvidarnos de los visitantes; cada estancia una experiencia memorable puede ser completa con la educación y sobre todo asombro y admiración por la naturaleza”.

HOUTHOFF ZOO DESIGN

3.1 CARACTERIZACIÓN.

La remodelación consiste en mejorar las condiciones de vida de las especies que habitan en el Zoológico San Juan de Aragón. Se considera que los espacios estén diseñados de acuerdo a los estándares de la WAZA (World Association of Zoos and Aquariums). Donde los animales estén contenidos en un espacio lo más parecido posible a su medio natural.

El diseño del zoológico corresponde a la corriente arquitectónica conocida como arquitectura orgánica que promueve la armonía entre el hábitat humano y el mundo natural. Mediante el diseño busca comprender e integrarse al sitio, los edificios, los mobiliarios, y los alrededores para que se conviertan en parte de una composición unificada y correlacionada.

En México, nos encontramos viviendo una etapa de transición en los zoológicos, entre el zoológico tradicional (objetivo) y el zoológico moderno. La mayoría en México tenemos un zoológico antiguo con ideas nuevas, estamos justo en la etapa en que el zoológico se moderniza o irremediablemente desaparecerá; no podemos darnos el lujo de quedar rezagados como país porque las presiones de una sociedad mejor informada en aspectos ecológicos son cada día más fuertes. Hoy prácticamente todos sabemos los objetivos del zoológico moderno, pero es necesario que todos entendamos los mismos, y lo más difícil, los objetivos del zoológico moderno son: la **conservación, educación, investigación y esparcimiento**. Los primeros reportes sobre el cambio de objetivos de los zoológicos en el mundo, datan de los años 60's. "el concepto del centro biológico" (The Concept of a Biological Centre, Stephen Boyden, Universidad Nacional de Australia en Cambera, International Zoo Year Book Vol. 9, 1969).

Comparemos estas fechas con los primeros reportes escritos sobre el zoológico moderno que llegaron a México en la década de los 80's, el trabajo de tesis de licenciatura de Kateleen Babb Stanley " Estudio de los Zoológicos en México y su situación Actual", 1980 y el de José Luis Solorzano Velázquez "los Zoológicos como Centros Preservadores de Especies en Peligro de Extinción", tesis de licenciatura de la facultad de medicina veterinaria de la UNAM, 1980.

La meta de los zoológicos es ayudar a conservar la fauna silvestre del mundo en rápida desaparición y la biodiversidad en general. La conservación no es en realidad un objetivo sino una meta que se alcanza realizando los demás objetivos. Los acuarios y los zoológicos son centros dedicados a la preservación. Las especies animales en cautiverio, a ello se les conoce junto con los jardines botánicos y los bancos de semilla, como métodos de conservación ex-situ, es decir fuera del sitio original de la especie, en contra parte con los métodos de conservación in-situ, son los que se realizan en el sitio mismo donde se encuentran las especies. Los métodos ex-situ, son estrategias muy costosas donde se maneja un número limitado de especies y de individuos existiendo por tanto muchos problemas de índole genético, reproductivo, conductual, etc., en el manejo de las especies.

Para los científicos, la conservación es permitir la evolución de las especies en su hábitat original y con las otras especies con quien lo habita. El zoológico maneja por eso una cantidad limitada de genes, y no se permite la interacción en la comunidad del individuo con las otras especies y el ecosistema que demarcó sus características como especie.

En realidad es la **educación** el más importante factor que los zoológicos tienen para contribuir efectivamente a la conservación de las especies ya la biodiversidad, de hecho esta actividad es la única que puede justificar la existencia de centros como los zoológicos y por lo tanto mantener animales en cautiverio.

El mantenimiento de los animales en instalaciones adecuadamente ambientadas, que reflejan el hábitat de los animales, señalización e información adecuada, y comportamiento natural de las especies es imprescindible para lograr una buena educación.

La propuesta arquitectónica al cumplir con los requerimientos de bienestar animal, complementada con una adecuada promulgación de educación ambiental, puede cumplir con todos los objetivos de un zoológico moderno.

Para cumplir estos estándares de diseño en bienestar animal, se han recapitulado distintos conceptos, que no solo cumplen con la mejora en la calidad de vida de las especies en el Zoo, sino que también en una arquitectura útil, estable y bella.



Diseño radial en las circulaciones del actual ZSJA. (Foto:SeaSky.org).

3.2 CORRIENTE ARQUITECTONICA

La mimetización en la arquitectura permite volver la construcción parte del paisaje natural o medio construido, y se adapta por medio de color, forma, tamaño, material para incorporarse en el.

El concepto de nuestro diseño es básicamente orgánico por lo cual decidimos emplazarlo con la geometría del nautilus conocido por su proporción aurea y que continúa con la disposición radial del resto del zoológico.

Los elementos naturales generan un ambiente relajado y permiten un diseño adaptable al medio.

De modo que los elementos construidos se mezclan con el terreno y con la función de crear una armonía visual y una función lógica en el terreno.

Las obras arquitectónicas que han servido como análogos en el concepto de esta tesis son:

3.3 ARQUITECTOS QUE SIRVEN COMO MODELO.

Aviario en ZSJA de Laura Alicia Yáñez.

Esta arquitecta formo parte del proyecto de remodelación en el año 2002 recogiendo ya elementos de diseño de un zoológico más didáctico y amable para las especies.

Ha trabajado en diversos zoológicos entre ellos San Juan de Aragón específicamente en el aviario. Integra en el mismo albergue exitosamente distintas especies, los métodos de contención que utilizo son discretos y le permiten al público disfrutar de un recorrido en contacto cercano a cada animal.



Flamingos en aviario ZSJA (Foto: Cuauhtémoc Castillo 2015).

HOUTHOFF Zoo Design.

Un despacho holandés de jóvenes que se dedican al diseño de elementos para los zoológicos con materiales ordinarios como concreto y perfiles de acero, pero lo interesante de su trabajo es que con ellos tratan de emular elementos naturales en los albergues como árboles y rocas artificiales algunos de ellos incluso contienen celdas fotovoltaicas integrando además la ambientación con eco tecnología.

Diseña y construye la decoración temática. Puede encontrar su trabajo en los parques zoológicos y acuarios públicos, parques temáticos, museos y piscinas tropicales en distintas partes del mundo.

El diseño de exhibidores para animales es su especialidad. Con ambiente seguro y de aspecto natural que cumple con los requerimientos de los animales y los cuidadores del zoológico. " Es nuestro objetivo, diseñar para los animales es nuestra pasión . Y , por supuesto, no podemos olvidarnos de los visitantes ; cada estancia una experiencia memorable puede ser completa con la educación y sobre todo asombro y admiración por la naturaleza".



Houthoff árbol artificial en albergue. (Foto: Houhoff web)



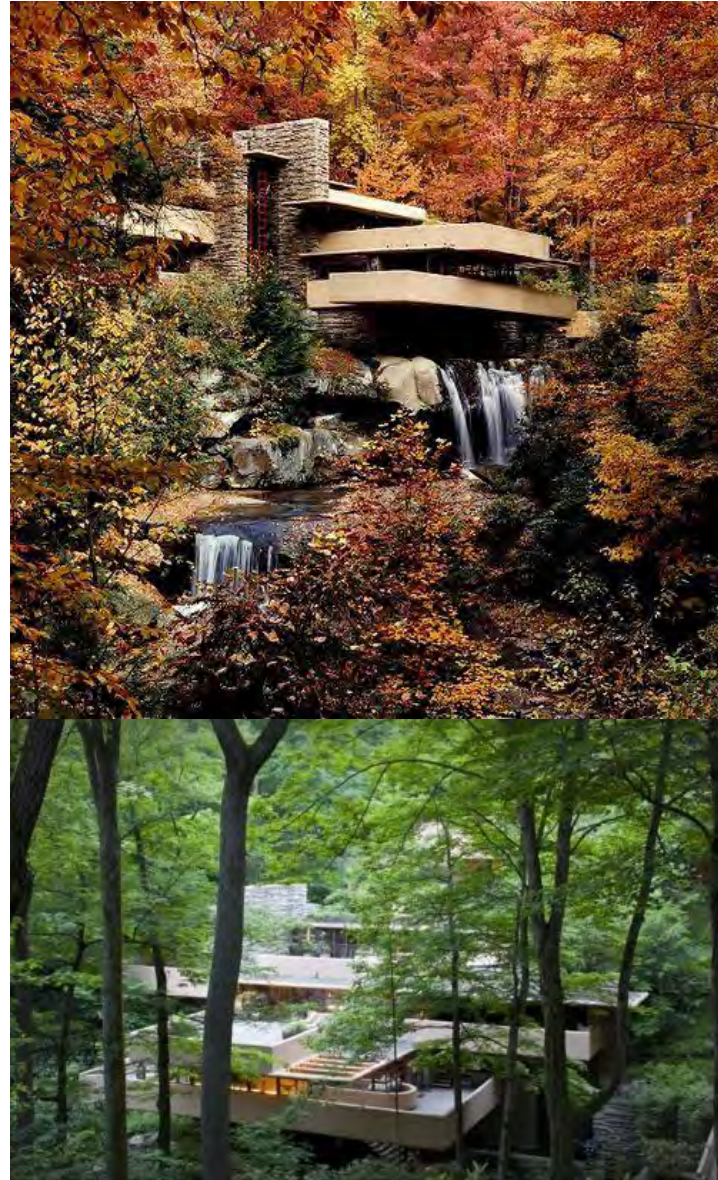
Houthoff en despacho. (Foto: Houhoff web).

Frank Lloyd Wright.

Nos hemos inspirado en este gran Arquitecto, por la manera en que integra su arquitectura al ambiente natural por medio de las formas y los materiales, como lo vemos en la Casa Falling Water, donde se integra la casa a un elemento natural muy importante que es el río mediante los materiales y los niveles que se asemejan a la caída de la cascada.

El diseño de la casa se realizó basándose en el principio de arquitectura orgánica, que consistía en integrar en una sola unidad los factores naturales que aporta el propio ambiente y los medios artificiales de construcción así como al propio ser humano.

"Quiero que viváis con la cascada, no que la miréis sino que se convierta en parte integral de vuestras vidas"(Palabras de Wright a los dueños.)



Casa Falling Water, (Foto: Revista "Cosas de arquitectos").

Jardines de México.

Uno de los lugares que más han servido de inspiración son los **Jardines de México** en el estado de Morelos, este concepto que recrea diversos ambientes de México y el mundo, cuyo fin es poder contemplar la belleza de cada uno de estos paisajes con el toque de modernidad y sustentabilidad, de esta manera deleita lo sentidos de sus visitantes y se promueve una educación y un respeto a la naturaleza.

Su concepto es contemplar la belleza de los diversos jardines temáticos y la belleza floral en recorridos naturales y modernos al mismo tiempo.

En este lugar se mezclan perfectamente la arquitectura con la naturaleza, creando una innovadora forma de esparcimiento y desarrollo personal en un ambiente de sensibilidad a la naturaleza, de modo que el usuario puede apreciar la calidez, la calidad y detalles de estos espacios.



Andadores en cuatro primaveras de Jardines de México. (Foto: Colonos de burgos.org).

El diseño orgánico con montículos y andadores que distribuyen hacia los diversos jardines con vistas atractivas las cuales permiten al visitante tener una circulación fluida y sin interrupciones, con la facilidad de observar el paisaje desde cualquier punto.

Es un escenario para la familia ideado para ser un lugar lleno de belleza y tranquilidad en el cual, cualquier persona puede contemplar y perderse en el paisaje aromático, multicolor y tapizado de texturas: el contacto con la naturaleza es directo ya que en este lugar se pueden tocar las flores de los diversos jardines.

La zona cuenta con condiciones climáticas excepcionales y la riqueza en la tierra necesaria para dar vida a este proyecto que aún no concluye. El éxito es tal que aún se pretende construir un hotel con 150 villas y fundar la primera escuela de jardinería en el país.



Cuatro primaveras de Jardines de México. (Foto: Colonos de burgos.org).



Jardín japonés, Jardines de México. (Foto: Colonos de burgos.org).

Jardín botánico en Medellín Colombia.

Las circulaciones son un factor vital en el diseño ya que estas guían al visitante. Un factor que consideramos muy importante en una circulación donde se convive con la naturaleza es que no interrumpe el ambiente natural y no se altera pero por otra parte la circulación se integra en materiales y cromática cumpliendo perfectamente la función de trasladar y proteger al usuario sin dañar el medio natural o la ambientación artificial. Otro de los elementos que nos sirven como conceptos análogos es la este ejemplo lo vemos en la imagen del jardín **botánico** en **Medellín Colombia**.



Andadores peatonales Jardín botánico Medellín, Colombia. (Foto: Cuauhtémoc Castillo 2015).



RiverWalk, S.A. TX. USA. (Foto: Travelchannel.com).

3.4 CONCEPTO ARQUITECTONICO.

El punto central de nuestro proyecto es el río artificial este nos permite integrar ambas partes (la antigua que es el tema central de nuestra tesis y la nueva que fue renovada en el 2008) el río es un elemento de integración entre especies en el mundo natural. En el coexisten individuos de toda índole en sus aguas se llevan a cabo toda clase de acciones sociales como el aseo, recreación, pesca... Para fines del proyecto el río servirá principalmente como atractivo turístico ya que ofrecerá un recorrido diferente, más veloz y entretenido a los visitantes. Mejorará el microclima de la zona cediendo humedad al ambiente y bajando las altas temperaturas que se alcanzan durante el mes de mayo. Los sonidos y las vistas que el río proporcionara al proyecto lo hará un hito dentro de los zoológicos pertenecientes a la Dirección General de zoológicos de la Ciudad de México.

El río.

A lo largo de la historia en cualquier lugar del mundo los ríos siempre han jugado un papel muy importante en el surgimiento de grandes ciudades y civilizaciones, es la fuente de agua que abastece a las ciudades, un río es fuente de vida, pero irónicamente en una de las ciudades más grandes del mundo ha desaparecido la mayoría de ellos.

En la ciudad de México el único río que queda vivo es el **rio Magdalena** y se encuentra en peligro debido a la contaminación, actualmente se está llevando a cabo un programa de rescate de este río. En diferentes ciudades le han dado un nuevo uso a los ríos, y se ha valorado la belleza de los mismos y el ambiente que genera un río a su paso, lo cual ha hecho que los lugares donde pasa el río se han vuelto de gran atracción turística.



Rio Magdalena, Tlalpan, Ciudad de México. (Foto: Comoves.unam.mx).

Un ejemplo de este concepto de río como elemento turístico es el paseo de **River walk** en San Antonio TX. Tras una serie de inundaciones concebido como un gran proyecto turístico por el arquitecto Robert Hugman en 1938 Donde el concepto es tomar un paseo por la orilla del río ya sea a pie, bicicleta o en embarcación, este paseo comenzó con 4km de longitud y en la actualidad sigue creciendo. Este paseo es un verdadero éxito como calle peatonal muy popular por todo el ambiente que generan los negocios que están alrededor del río, dando una sensación de armonía y convivencia en el centro de la ciudad. En el recorrido podemos encontrar restaurantes, bares, tiendas, cafés, museos, casinos, hoteles, galerías etc. Durante la primavera el río se viste de colores con un desfile anual, es un ejemplo de como la presencia de un cuerpo de agua genera diversas actividades alrededor de él.



Paseo River walk S.A. Texas USA. (Foto: Travelchannel.com).

En ciudades como Monterrey donde el agua es escasa se ha llevado a cabo el proyecto de tener un canal artificial creando un microclima en zonas donde las temperaturas pasan los 40 C esto se logró al mega proyecto del **Paseo Santa Lucia** donde el recorrido es acompañado de un canal artificial navegable con una profundidad de 1.20 mts y por este canal navegan pequeñas embarcaciones con capacidad de 30 personas acompañadas por un guía en la cual hacen un recorrido por el parque Fundidora, este recorrido se ha vuelto un gran atractivo turístico , en sus instalaciones se encuentran fuentes, puentes, murales, museos y restaurantes etc. El concepto es el canal/rio no como un límite o un lugar de deshechos sino, el rio como una gran atracción que aumenta la plusvalía del terreno por donde éste pasa, embelleciendo el paisaje.



Paseo Santa Lucia, Monterrey N.L. (Foto: Info7.org).

Otro de nuestros conceptos es la arquitectura regenerativa, que consiste en regenerar el medio natural de modo que sea beneficio al ser humano y al ambiente, de modo que el diseño arquitectónico interactúe de una manera correcta.

Uno de los proyectos que más nos llaman la atención de esta arquitectura regenerativa es el proyecto de desentubar el río Piedad a cargo del despacho “taller 13” . De la mano del Arquitecto **Elias Cattán**.

En este proyecto se intenta rescatar uno de los ríos más importantes de la ciudad al desentubarlo y generar áreas naturales que se relacionan con las principales arterias de la ciudad. Este concepto permite mejorar la calidad del aire de la ciudad y permite aumentar la plusvalía del lugar y no al construir un río artificial, si no al revivir uno que lleva más de 60 años oculto.

Este proyecto de llevarse a cabo pondría a nuestra metrópoli en la vanguardia de Arquitectura regenerativa.



Proyecto de regeneración de Río la piedad por Taller 13 en CDMX. (Foto: taller 13).

Conceptualización.

Dentro del Zoológico se pretende generar un ambiente de confort natural al tener el público usuario en contacto con varios elementos naturales como el agua, la vegetación, el viento y por supuesto los animales, de este modo pretendemos que los recorridos del usuario sean más atractivos y cómodos y que se lleven una buena impresión de la vida de los animales en este zoológico.

Para esto se propone diseñar grandes áreas verdes y adecuados albergues que cumplan con los estándares de bienestar de las diferentes especies. El eje rector del diseño es el recorrido del río artificial ya que este en su paso va definiendo áreas de exhibición de animales, circulaciones y áreas de recreación. Es muy importante el diseño de las circulaciones ya que harán más cómodo y agradable el recorrido y evitaran que el usuario se pierda u confunda en el mismo.



El puente como un elemento fundamental. (Foto: NYC & Company Inc.).



Albergues amplios como base de diseño. (Foto: NYC & Company Inc.).

El río dentro del Zoo.

Es contrastante un río artificial en medio de una "selva de asfalto" como lo es la Ciudad de México que irónicamente en un pasado no muy lejano fue un lago donde muchos ríos desembocaban.

Son innumerables los beneficios de los ríos como ya lo hemos mencionado en las páginas anteriores, en la actualidad los cuerpos de agua en la Ciudad de México son prácticamente escasos y los que hay se encuentran en gran estado de deterioro. Es por eso que consideramos que los ríos han sido de gran importancia en nuestra cultura y nuestra ciudad, y consideramos incluir esta propuesta de tener un río dentro de la remodelación del Zoológico.

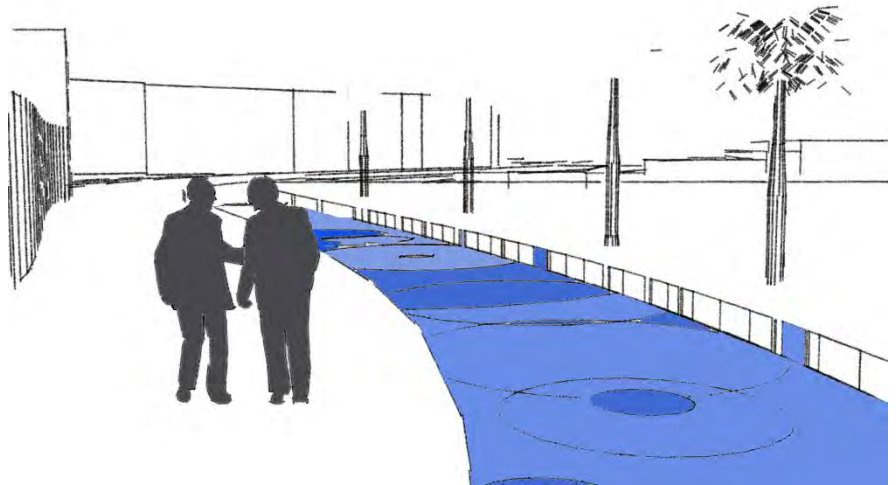
La utilización de un río artificial en un zoológico crea una atmósfera más "natural" y amigable con el usuario, pues sería de gran impacto debido a que en ningún otro Zoológico o parte de la ciudad hay un río artificial.

Se pensó que un río artificial en el Zoológico de San Juan de Aragón sería de gran beneficio al parque y de gran atractivo turístico. Uno de los beneficios es generar un microclima y crear un parque atractivo y agradable que se asemeje más a la naturaleza, que sea relajante para los animales del zoológico y para los visitantes.

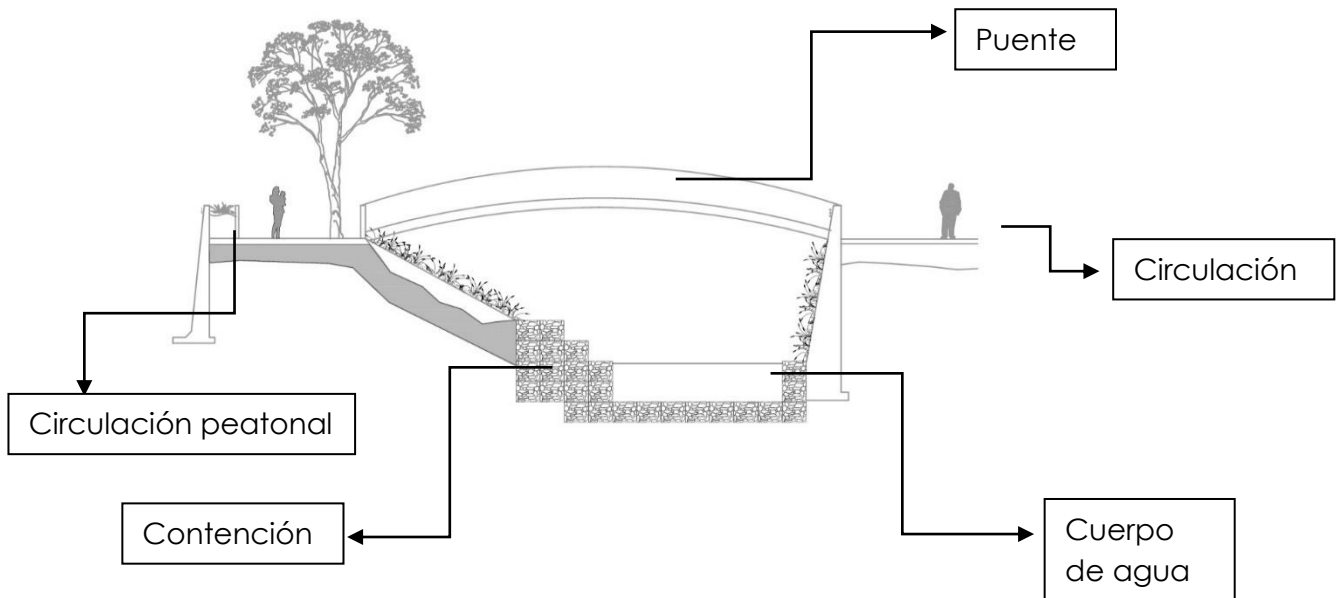
Esta propuesta proporciona al zoológico una atmósfera pacífica y un ambiente "natural"; Además de refrescar el aire creando un microclima y bajando las temperaturas que actualmente se elevan por las grandes áreas de concreto. De esta manera se crea un recorrido agradable al usuario.

La propuesta consiste en hacer una traza paralela al circuito peatonal, de modo que el río acompañe al usuario en su recorrido creando un recorrido realmente atractivo para cualquiera que lo visita.

El esquema básico son las circulaciones paralelas al cuerpo de agua lo que dará al usuario un agradable recorrido al dirigirse por los distintos albergues. Los puentes son elementos que comunican un extremo a otro del zoológico generando vistas y muy agradables y funcionalidad inmediata es pues que el esquema básico de nuestro diseño consta de los siguientes elementos:



Esquema básico de circulaciones.



3.5 DETERMINANTES DE DISEÑO.

Nuestras determinantes de diseño surgen de un antagonismo a la situación actual del zoológico.

Circulaciones

Las circulaciones radiales son elementales para el diseño de los albergues y de río artificial, tomamos como referencia los trazos iniciales del zoológico con su circulación radial.

Protección

Tanto el visitante como la especie necesitan sentirse protegido por eso un elemento de protección como los fosos formados por muros de contención son fundamentales como determinantes de nuestro diseño.

Espacios amplios

La amplitud en los albergues permite que los animales desarrollen mayor actividad al desplazarse, la necesidad de diseñar albergues de grandes amplitudes viene de la situación actual en la que se encuentran los animales en espacios pequeños.

Contenciones no visibles

Las contenciones son elementos muy importantes que consideramos en nuestro proyecto, ya que todas las contenciones son discretas con elementos naturales, quitando la contención común como rejas y cristales.

Elementos naturales

La necesidad de tener elementos naturales como el agua y la vegetación, son determinantes en nuestro diseño para generar bienestar y microclimas en el área.

Programa de Funcionamiento.

La remodelación contiene los elementos de un Zoológico moderno, y su función de educar al visitante en cuanto al cuidado y respeto por las distintas especies se cumple con el diseño de grandes albergues ambientados para cada una de estas especies.

La remodelación funcionara con el esquema básico de circulación radial, donde el personal del ZSJA como los prestadores de servicio podrán circular llevando los materiales, alimentos o transportando alguna especie por la periferia de la remodelación, diseñada como circulación de servicio. Estas circulaciones evitan el contacto directo con el público lo cual excluye a los visitantes de estas áreas de manejo.

El visitante estará destinado a utilizar las circulaciones de la remodelación y acceder a las plazas comerciales de la última remodelación (2002) donde podrá consumir alimentos y descansar de su recorrido, también accederá a los servicios de WC.

En cuanto el personal su mayor área de trabajo será en los patios de manejo donde se encarga del correcto funcionamiento del albergue así como de su limpieza, por lo tanto la mayor parte de sus horas laborales las destinara en esta área monitoreando el bienestar y comportamiento de los animales.

Lista de necesidades.

El albergue es elemento base para la funcionalidad de un Zoológico en el se encuentran los animales durante su estancia en el mismo. El albergue se compone por la **casa de noche**, el **patio de manejo**, el **dormitorio**, el **exhibidor** y la **contención**.

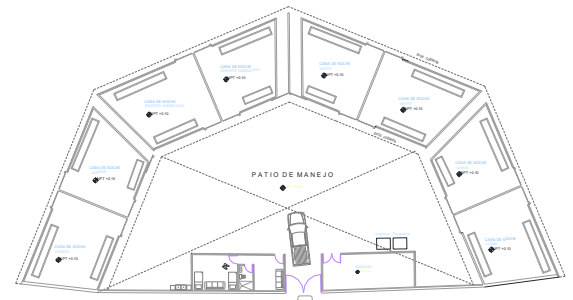
La **casa de noche** cuenta con habitaciones acondicionadas para que el animal pase la noche, cuenta con habitación especial de cuarentena en cuestión de que algún animal se encuentre herido, enfermo, o con crías, esta habitación sirve para aislar algún individuo resto del grupo y así tener cuidados específicos. El manejo de especies en esta área es a través de guillotinas manipuladas por el cuidador, de modo que puede mover a los animales para limpiar la casa de noche sin que corra algún peligro.

El **patio de manejo** es el área donde el cuidador hace los movimientos de traslado de alimentos y animales este patio es lo suficientemente grande, para que un camión o camioneta maniobre y halla suficiente espacio en caso de peligro.

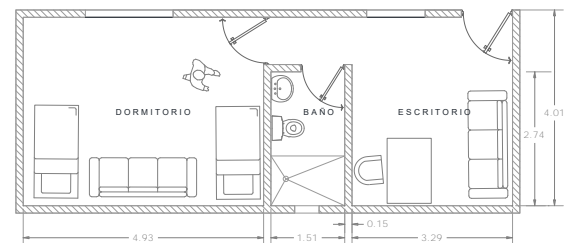
El **dormitorio** consiste en un área de descanso con dos camas un baño completo y un área de escritorio, este diseño sencillo permite al cuidador del albergue asearse y alistarse para el trabajo, y en el turno nocturno permite mantener la vigilancia de forma segura.



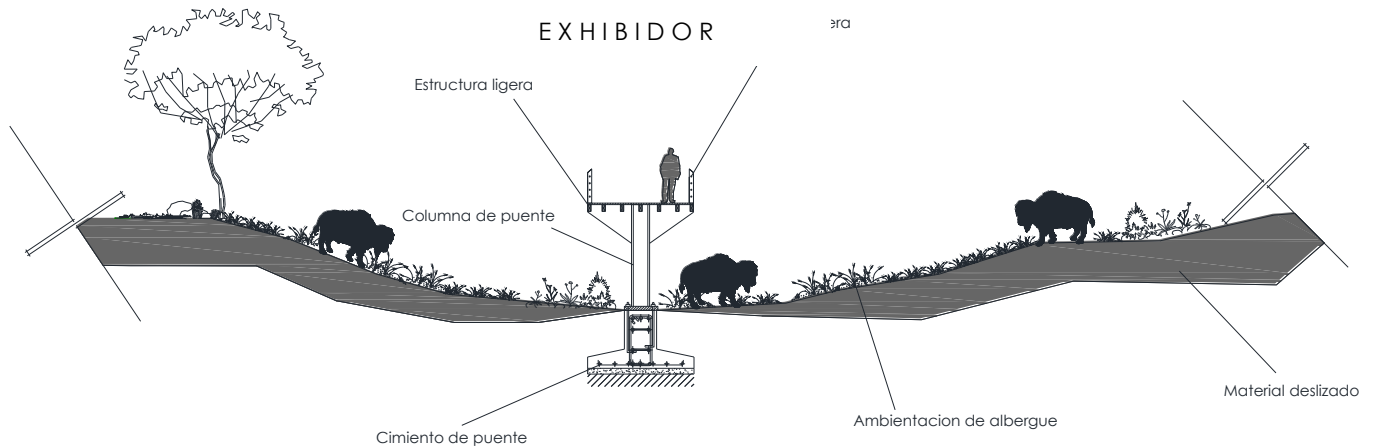
CASA DE NOCHE



PATIO DE MANEJO

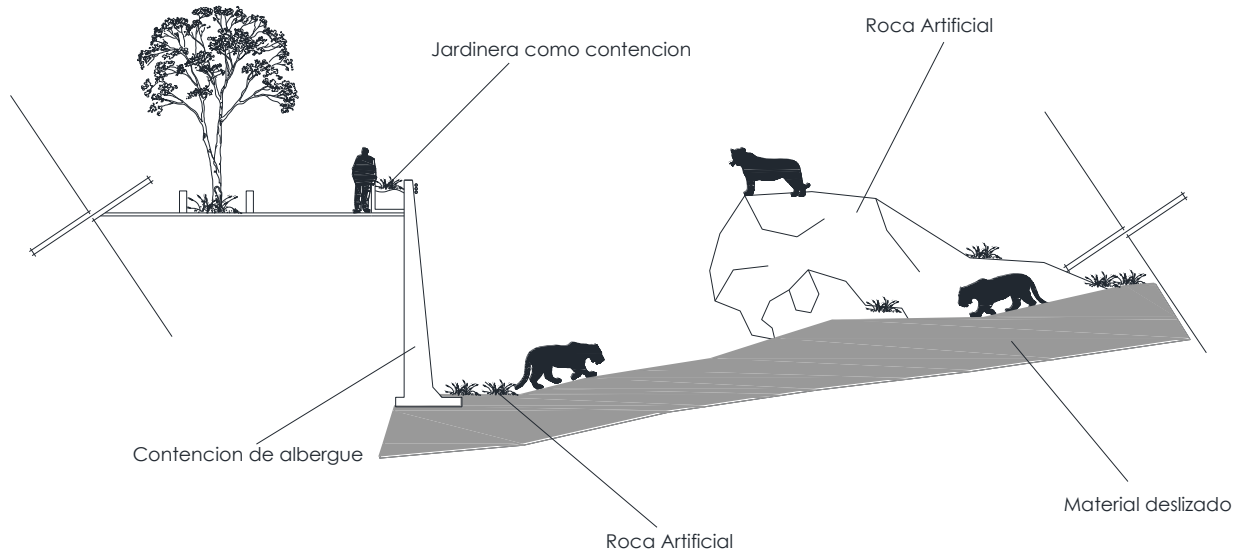


DORMITORIO



El **exhibidor** es el elemento más amplio del albergue, el elemento donde los visitantes tienen mayor contacto ya que pueden observar a los animales en un espacio ambientado a su hábitat natural. El exhibidor tiene como propósito brindarle a la especie una calidad de vida óptima en cautiverio lo que ayuda a su desarrollo físico y mental, desarrollando sus funciones de manera natural e incluso en fomentar la reproducción de la especie. Los albergues están diseñados de acuerdo al tamaño de cada especie y tienen un diseño libre de rejas y cristales protectores, la prioridad en los exhibidores son los animales al quitar las barreras y protecciones visibles le brinda a la especie sensaciones de mayor espacio y esto quita a la especie stress provocado por el cautiverio con estas protecciones. Al ser de gran tamaño los albergues se diseñó otra opción (independiente del pasillo de contención) de poder observar a los animales. Los visitantes pueden introducirse en el albergue por medio de un puente peatonal diseñado para su seguridad y donde se puede tener distintos parámetros visuales del albergue.

La **contención** es un elemento esencial en nuestro diseño, genera un foso que brindara protección al usuario y a la especie, el foso se construye a través de muros de contención eliminando así rejas protectoras, y dando seguridad ambos usuarios y un campo visual más amplio.



CONTENCION



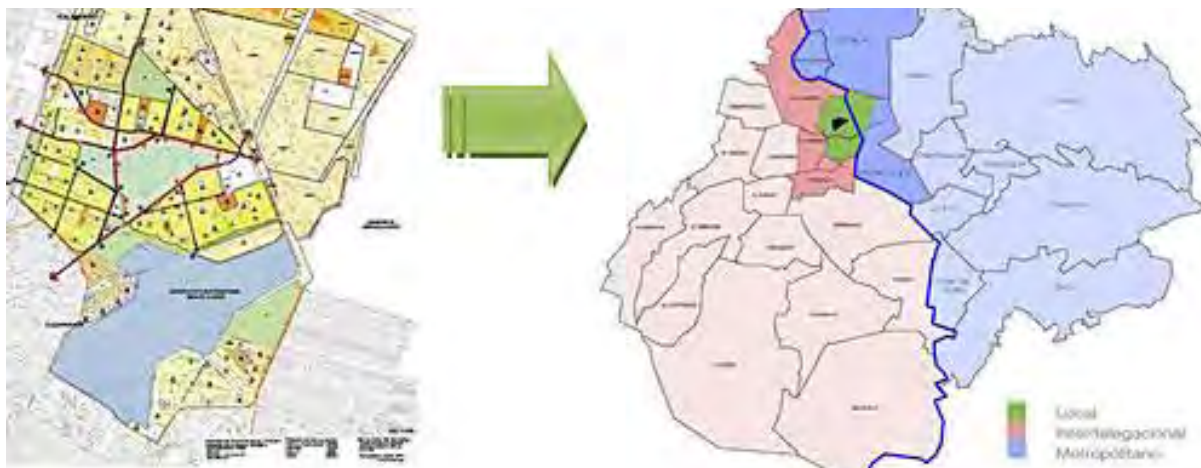
(Foto: Nuria Moreno 2014).

MARCO METODOLOGICO

4.1 IMPORTANCIA Y CARÁCTER METROPOLITANO.

El Bosque cuenta con 162 hectáreas de las cuales 114 son áreas verdes, 12 de lago y se ha consolidado como la segunda área verde ambiental más importante de la Ciudad con carácter Metropolitano después del bosque de Chapultepec, ya que casi la mitad de sus 3.5 millones de visitantes al año, provienen de los municipios conurbados del Estado de México colindantes con el D.F.

El bosque de San Juan de Aragón es una de las áreas verdes más importantes de la Ciudad de México, se encuentra ubicado al noreste del Distrito Federal, a las orillas de la delegación política Gustavo A. Madero, fue creado en 1964 y cuenta con una extensión aproximada de 162 hectáreas, 114 de ellas conformadas por áreas verdes, y el resto distribuidas en las diversas áreas culturales y recreativas con las que cuenta el bosque, como son, el lago, el centro de convivencia infantil, la pista de patinaje, el teatro al aire libre, la sala de proyecciones y el balneario popular. Este importante pulmón del área metropolitana registra una afluencia de **3.5 millones de visitantes al año**.



Municipios con mayor índice de visitas al ZSJA.

Origen.

En los años sesentas el crecimiento urbano se orientó principalmente al oriente de la Ciudad sobre los terrenos del ex vaso de Texcoco, construyéndose grandes zonas habitacionales entre ellas las 7 secciones de San Juan de Aragón, a la vez en 1964 se crea lo que ahora conocemos como el Bosque de San Juan de Aragón, para dotar a estos nuevos conjuntos habitacionales de una gran área verde, que de origen fue concebido como un Parque Urbano integrado al sistema vial de la zona y orientado principalmente a las actividades recreativas y deportivas. Fue declarado Área de Valor Ambiental el 12 de diciembre de 2008.



Lago de BSJA (Foto: Agencia de gestión urbana CDMX).



Visitantes en el balneario popular. (Foto: Plan Maestro de BSJA).

Originalmente planteado como Parque para el desarrollo de actividades recreativas y deportivas, hoy se ha cambiado sustancialmente el papel no solo del Bosque sino de las áreas verdes en su conjunto, de recreativas a proveedoras de servicios ambientales, lo que les imprime un carácter distinto. El balneario popular es uno de los principales atractivos de este bosque.

El bosque de Aragón debido a la pronta necesidad necesitaba un cambio de visión por lo tanto necesito la realización de un plan maestro, el cambio de visión y la complejidad del Proyecto requería la intervención de una gran cantidad de profesionales y disciplinas, así como la aplicación de conocimientos de punta y una visión social por parte del Proyectista, por lo que se decidió que fuera la Facultad de Arquitectura de la UNAM a través de la Coordinación de Arquitectura de Paisaje la encargada de elaborar el Plan Maestro del Bosque de San Juan de Aragón, en él participaron 140 profesionales de 18 especialidades distintas, entre profesores, egresados y alumnos de la Universidad, más el personal de las Secretarías del Medio Ambiente y la de Obras y Servicios del GDF.

Problemática.

A sus 46 años gran parte de sus instalaciones e infraestructura han cubierto su vida útil; adicionalmente su ubicación, rodeado por vialidades primarias, las actividades comerciales al interior, la alta concentración de visitantes, la falta de una visión de conjunto, ambiental y de largo plazo, entre otros, han causado impactos nocivos tanto en la vegetación como en el suelo del bosque, por lo que el Gobierno del Distrito Federal a través de la Secretaría del Medio Ambiente inició acciones para su rescate ambiental como uno de los espacios públicos más importantes de la Ciudad.

Acción de Planeación Ambiental y de Largo Plazo

Por lo que la secretaría del Medio Ambiente en 2008, encargó a la Universidad Nacional Autónoma de México la realización de un Plan Maestro para el Bosque con visión, ambiental, de largo plazo, que consolidara su carácter metropolitano y mejorara las condiciones de vida de la población visitante.

Cambio de visión

Originalmente planteado como Parque para el desarrollo de actividades recreativas y deportivas, hoy se ha cambiado sustancialmente el papel no solo del Bosque sino de las áreas verdes en su conjunto, de recreativas a proveedoras de servicios ambientales, lo que les imprime un carácter distinto y fundamental en la subsistencia de las Ciudades.



Proyecto y proyectista.

El cambio de visión y la complejidad del Proyecto requería la intervención de una gran cantidad de profesionales y disciplinas, así como la aplicación de conocimientos de punta y una visión social por parte del Proyectista, por lo que se decidió que fuera la Facultad de Arquitectura de la UNAM a través de la Coordinación de Arquitectura de Paisaje la encargada de elaborar el Plan Maestro del Bosque de San Juan de Aragón, en él participaron 140 profesionales de 18 especialidades distintas, entre profesores, egresados y alumnos de la Universidad, más el personal de las Secretarías del Medio Ambiente y la de Obras y Servicios del GDF.

4.2 OBJETIVOS

Qué es el Plan Maestro

El Plan Maestro del Bosque de San Juan de Aragón es el documento rector del espacio físico y sus actividades a desarrollar en él.

Objetivos

- Establecer un manejo integral del Plan Maestro dentro de un esquema de desarrollo sustentable
- Rehabilitar, rescatar y recuperar el Bosque de San Juan de Aragón
- Consolidarlo como un bosque urbano de carácter metropolitano • Elevar la calidad de los espacios recreativos y a través de estos mejorar las condiciones de habitabilidad urbana
- Reforzar los servicios ambientales que otorga al área metropolitana
- Generar nuevos ámbitos de convivencia, recreación y cultura ambiental

Misión

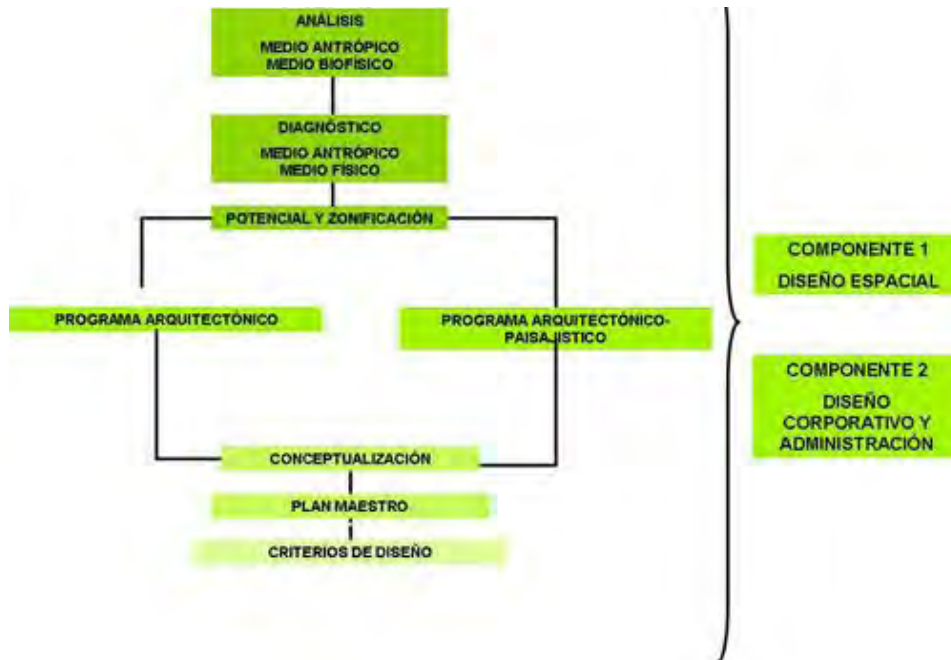
Alcanzar una gestión integral y eficiente de los recursos del Bosque de San Juan de Aragón fundamentada en la participación de los diferentes grupos sociales y personal, promoviendo un ambiente de pertenencia, seguridad y servicio que asegure el manejo sostenible del área

Visión

El Bosque de San Juan de Aragón se consolidará como un bosque urbano público incluyente de aptitud natural que genere nuevos lazos de apropiación y convivencia, contribuyendo con esto a mejorar la calidad de vida de la población y la construcción de una nueva cultura ambiental

Metodología de Diseño

El desarrollo del Plan se dividió en dos componentes, el primero meramente físico y enfocado al diseño de los espacios arquitectónicos y el segundo enfocado a la administración y operatividad de esos espacios físicos proyectados.



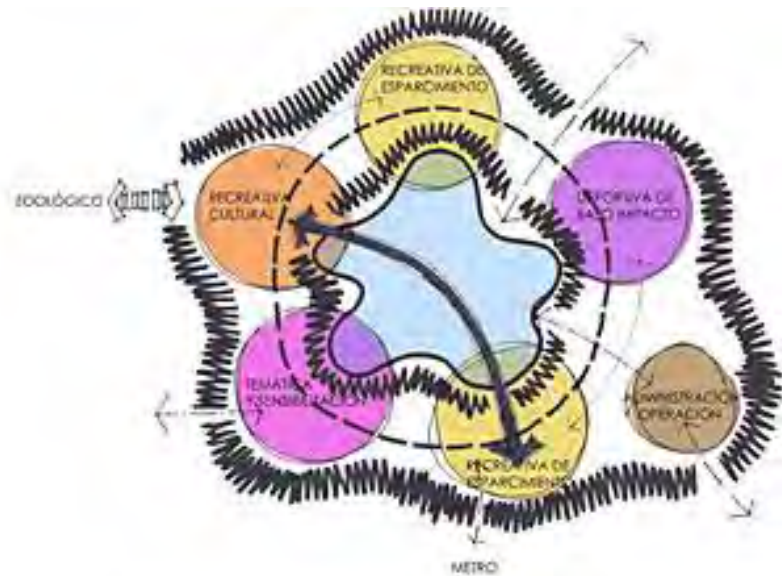
Dentro del proceso de elaboración y conformación de la zonificación, se elaboraron esquemas conceptuales y propuestas de zonificación, los cuales sirvieron como aproximación para la definición de necesidades y requerimientos a considerar dentro del proceso de diseño.

En este esquema se plantean actividades nuevas, así como modificaciones a la estructura actual del bosque, buscando responder al análisis y diagnóstico.

El ZSJA se encuentra dentro del área recreativa y cultural del BSJA



Esquema conceptual de espacios abiertos urbanos relacionados al Bosque de San Juan de Aragón



Esquema conceptual de zonificación del Bosque de San Juan de Aragón

Zonificación en el plan maestro del BSJA.

La zonificación se basa en el potencial de las distintas zonas del Bosque, observadas durante la etapa de análisis – diagnóstico, vinculan y dosifican las actividades y servicios para una mejor lectura del espacio y propiciar el uso en todo el espacio del BSJA. Se definen las siguientes zonas:

- Zona 1. Zona Recreativa - Cultural.
- Zona 2. Zona Temática y Sensibilización.
- Zona 3. Zona Recreativa de Esparcimiento.
- Zona 4. Zona Deportiva de Bajo Impacto.
- Zona 5. Zona Administrativa - Operación.
- Zona 6. Zona del Lago.

El Zoológico de San Juan de Aragón se encuentra dentro de la zona 1 en la zona cultural, a todas estas zonas y actividades generales se suman otros elementos que articulan, ligan y contienen diferentes espacios, dentro de la cual se conforma como la zona 7, sus componentes son: 1. Perímetro 2. Accesos 3. Circulaciones 4. Cinturón verde 5. Nodos 6. Miradores 7. Restaurante

Zona Recreativa - Cultural

Se localiza en la porción nor-poniente y centro del BSJA; comprende 34.39 ha. es decir, el 21.2% de la superficie total.

Esta zona se caracteriza por ser una de las más consolidadas dentro del conjunto; en lo referente a actividades e intensidad de uso, cuenta con infraestructura a rehabilitar y tiene muy buena accesibilidad por estar directamente relacionada con la vialidad de acceso al Zoológico de San Juan de Aragón. Por esas razones se enfoca a actividades educativas, culturales y continuar con el carácter recreativo que tiene.

La comunidad de corredores en la zona ha creado una pista de aproximadamente 5 km, y circunda el bosque de San Juan de Aragón, donde puede observar la flora y fauna de la zona como ardillas y eucaliptos durante todo el recorrido, en el trayecto se pueden encontrar negocios que vende bebidas energéticas, así como grupos de yoga masajes , tai chi, y grupos de la tercera edad, es un espacio de esparcimiento recreativo para toda la familia de 6 a 19 hrs, además es resguardada por personal de seguridad pública.

Zona Temática y Sensibilización

Se localiza en la parte poniente del BSJA; cuenta con 26.54 ha. Es decir, el 16.4% de la superficie total.

Esta zona tiene una intensidad media en lo referente a su uso, por su cercanía con los accesos 1, 2 y 9, además es una de las más conservadas en cuanto a la estructura forestal. Está directamente relacionada con la estructura de circulación interna actual, lo que le da buena comunicación con las demás zonas.

Zona Recreativa de Esparcimiento

Cuenta con una superficie de 47.02 ha. Es decir, el 29 % de la superficie total, dividida en dos porciones; la primera se localiza en la parte norte del conjunto y la segunda parte se localiza en la zona sur y sur-poniente del conjunto y comprende zonas arboladas y zonas de claros principalmente.

Zona Deportiva de Bajo Impacto

Se localiza en la zona oriente del conjunto, comprende 33.07 ha, es decir, el 20.4% de la superficie total, esta superficie comprende zonas forestadas y zonas de claros.

La estructura forestal en esta zona se presenta una mayor densidad en la zona sur y un número mayor de claros en la parte norte. Está directamente relacionada con la estructura de circulación interna actual, lo que le da buena comunicación con las demás zonas.

Zona Administrativa - Operación

Se localiza en la zona oriente del conjunto, abarca 8.58 ha es decir, el 5.3% de la superficie total.

Esta zona tiene una intensidad baja en lo referente a su uso y actualmente concentra algunas instalaciones operativas del BSJA y ZSJA.

Zona del Lago

Se localiza en la zona centro del conjunto, comprende la vía del tren escénico, estación del tren y embarcadero. Comprende una extensión de 12.39 ha es decir, el 7.6% de la superficie total.

Esta es la liga entre la estación del metro 'Bosque de Aragón' y el zoológico de San Juan de Aragón y por el atractivo que representa el cuerpo de agua en sí mismo y es el eje de composición dentro del conjunto, por su importancia y por las zonas que atraviesa.

Cinturón verde

Se refiere a la estructura forestal que existe actualmente, se incrementará la masa forestal identificándose como un gran cinturón verde el cual reestructura las zonas y las actividades propuestas para cada zona. Se incluye un segundo cinturón se localiza en la mayor parte del contorno del Lago, el cual contribuirá para aislar y contener al mismo tiempo por medio de una barrera verde y generar visuales escénicas cercanas y lejanas que eleven la calidad de imagen del Lago.

Tanto en el BSJA como en el ZSJA los cinturones verdes representan áreas de conservación y de crecimiento, en esta propuesta se siguen considerando estos cinturones verdes como áreas de crecimiento y como aislantes acústicos en el perímetro del terreno.

Perímetro

Se refiere al límite físico del BSJA, y comprende la banqueta, luminarias urbanas, arbolado de alineamiento y barda.

Proporciona y relaciona la imagen del BSJA con la estructura urbana, brinda identidad y legibilidad dentro del contexto.

Accesos

Se clasifican en peatonales y mixtos, comprenden rejas y casetas de control. Comunican a otros espacios como el zoológico de San Juan de Aragón y al STC. Al interior se conectan con la circulación primaria formando nodos que articulan y distribuyen a todas las zonas del conjunto.

4.3 NORMATIVIDAD.

Al estar dentro de los límites del distrito federal y constructivamente hablando el diseño de las estructuras y la realización de las obras estará regido principalmente por el reglamento de construcción del distrito federal.

En cuanto a el diseño arquitectónico en México no existe algún reglamento o guía como tal, pero en este sentido se tomara en cuenta una de las importantes organizaciones mundiales de zoológicos; la AZA (assosiation of zoo and aquarium) quien publica diversos manuales con los requerimientos espaciales de diferentes especies, aunado a esto se recopilara información acerca de la biología de cada grupo de individuos pertenece al área de atención designada como "zoológico antiguo".

Desde el punto de vista ético se tendrán siempre presentes los niveles mínimos de bienestar animal, seguridad para el público y los operadores de los exhibidores y casetas de noche.

Paralelamente contamos con el apoyo de la bióloga Michelle Montijo jefa del departamento de enriquecimiento animal y bienestar animal en el Zoológico de San Juan de Aragón quien nos proporciona asesoría en cuanto a la biología y necesidades espaciales de cada especie así como su comportamiento en cautiverio.

Por último se respetara el reglamento interno de construcciones y diseño que posee la Dirección General de Zoológicos a la cual pertenece el Zoológico de San Juan de Aragón.

No existía una ley mexicana de acuerdo al bienestar de las especies en los zoológicos, hasta el año 2014 que gracias a La Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía aprobó la presente norma, cuya declaratoria de vigencia fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de septiembre de 2014.

La norma **NMX-AA-165-SCFI-2014** establece los requisitos para la certificación con respecto al bienestar animal, conservación, investigación, educación y seguridad en los Zoológicos.

Esta norma, plantea la necesidad fundamental de establecer parámetros y criterios objetivos que permitan el funcionamiento estandarizado de los zoológicos, mediante un proceso de certificación voluntaria por el que estas instituciones serían reconocidas como lugares que proporcionan a sus animales bienestar; que cumplen con los requerimientos médico-veterinarios, técnicos, de infraestructura, nutrición, higiene, equipo, recursos humanos, financieros y de servicios y seguridad correspondientes; que generan procedimientos para verificar el estado y el trato digno y respetuoso a los animales, fomentando su comportamiento natural o apegándose lo más posible a ello; que aportan apoyo al conocimiento científico, así como para el trabajo en campo enfocado a la conservación de especies y sus ecosistemas; y que cumplen con las medidas de seguridad y servicios adecuados a cada necesidad.

Esta norma contiene los estándares que necesitamos para diseñar un zoológico de acuerdo a los estándares de bienestar animal.



(Foto: Cuauhtémoc Castillo 2015).

MARCO OPERATIVO

5.1 ANALISIS DE SITIO

5.1.2 MEDIO FISICO NATURAL.

Ubicación y características físicas del terreno

La Delegación Gustavo A. Madero se ubica en el extremo noreste del Distrito Federal; ocupa una posición estratégica con respecto a varios municipios conurbados del Estado de México; ya que se encuentra atravesada y/o limitada por importantes arterias que conectan la zona central con la zona norte del área metropolitana.

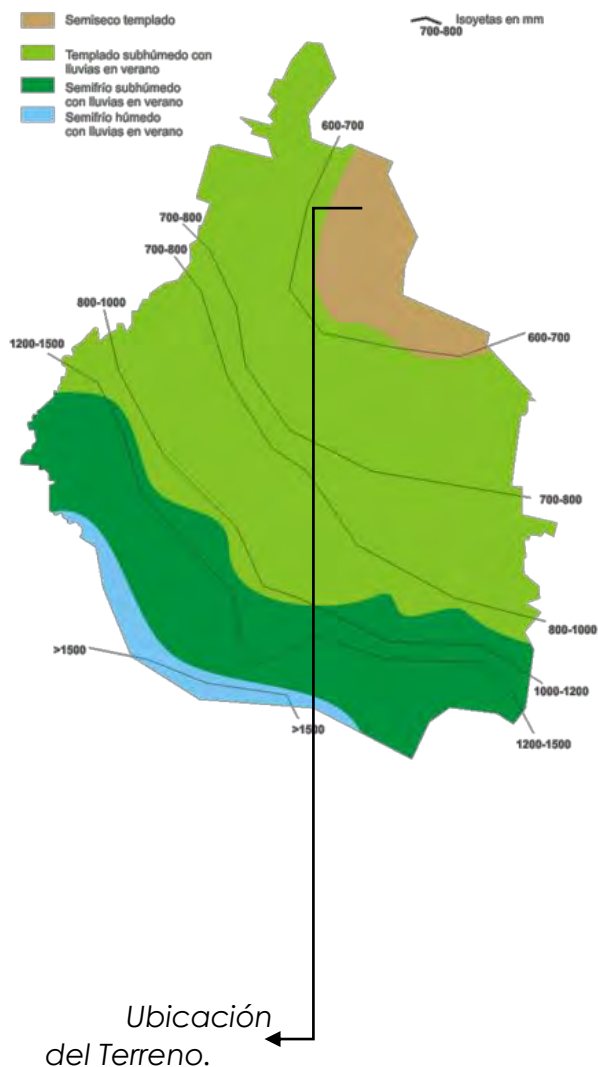
Según el INEGI, en 2010 contaba con aproximadamente 1.185.772 habitantes. Tiene una extensión de 95 km². La densidad de población en suelo urbano de la Delegación Gustavo A. Madero para el año 2010, asciende a 13 599 hab/km², lo que significa que se sitúa en el quinto lugar en el Distrito Federal.

Clima.

La zona urbana presenta un clima templado lluvioso, 16 °C de media, con temperaturas máximas superiores a 30 °C en algunos días del final de la primavera; en algunos días del invierno las temperaturas bajan a 6 °C en el centro histórico de la ciudad, a 2 °C en el sur de la ciudad y a -3 °C en zonas periféricas. La temporada húmeda en el Distrito Federal abarca de mayo a noviembre, si bien la pluviosidad es mayor entre los meses de junio y agosto.

El patrón de las lluvias indica que son más abundantes mientras mayor sea la altitud de un sitio. Por ello, las partes bajas cercanas al vaso del lago de Texcoco suelen ser más secas que las cumbres del Ajusco. De igual manera, la altitud condiciona la temperatura y los ecosistemas en el Distrito Federal. La zona que comprende el norte de Iztapalapa, los territorios de Iztacalco y Venustiano Carranza y el oriente de Gustavo A. Madero es la región más seca y templada.

Del norte hacia el noroeste, centro, centrosur y este del Distrito Federal, se distribuye el clima templado subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual varía de 12°C a 18°C, la precipitación total anual va de 1 000 a 600 mm y el periodo en que se concentra la lluvia es el verano. La zona menos húmeda está situada en los alrededores del aeropuerto internacional de la Ciudad de México y hacia el norte del mismo, pertenece al clima semiseco templado con lluvias en verano, que tiene como rango de temperatura media anual de 14° a 18°C y una precipitación total anual de 500 a 600 mm (INEGI, 2010).



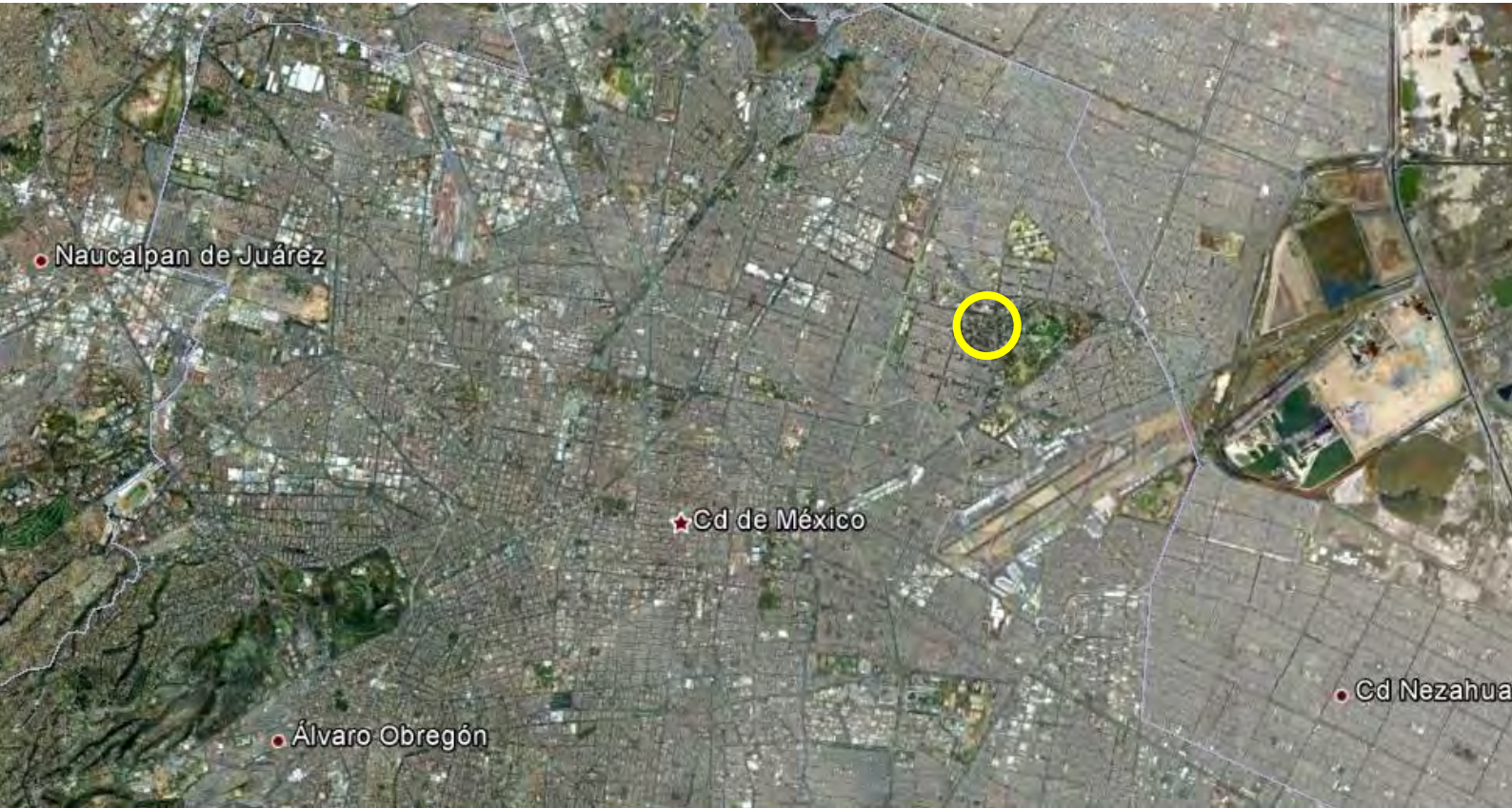
El territorio se encuentra en el Eje Volcánico Transversal, en la subprovincia de Lagos y Volcanes del Anáhuac, en general casi la totalidad de su terreno es plano con un promedio de 2,240 msnm, a excepción de la porción norte, que alberga parte de la sierra de Guadalupe, misma que comparte con el estado de México, sus elevaciones oscilan alrededor de los 2,900 metros, entre sus principales elevaciones se encuentran: Cerro del Sombrero, Cerro del chiquihuite o Pico Tres Padres, Cerro del Guerrero, Cerro Santa Isabel y Cerro del Tepeyac.

Hidrografía

La delegación cuenta con varios cauces que en la actualidad se encuentran casi en su totalidad entubados, que es por donde corren diversas vialidades, algunos de ellos son: Río de los Remedios, Río Consulado, Río Guadalupe, Río Santa Coleta.

Clima

El clima es semi seco templado con lluvias en verano, con temperatura promedio de 16°C. La precipitación media anual es de 600 milímetros, iniciando la temporada de lluvias en junio y terminando en septiembre. Pese al importante estado de deterioro en que se encuentra actualmente es punto de reunión de muchas familias los fines de semana, deportistas todos los días e incluso aves migratorias como los patos que llegan cada año al lago del Bosque de Aragón remanentes de aquellas grandes migraciones que se daban en este lugar cuando toda esta área conformaba el lago de Texcoco.



Ubicación satelital del Terreno. (Foto: Google earth 2015).



Eucaliptos en BSJA (Foto: Cuauhtémoc Castillo 2015).



Zanate Mexicano. (Foto: avesibericas.com).

Flora y Fauna.

La flora del **ZSJA** y **BSJA** se encuentra conformada por:

- Eucaliptos, como el *Eucalyptus camaldulensis* y el *Eucalyptus globulus*.
- Casuarinas, siendo la *Casuarina equisetifolia* la que se encuentra mayormente en comparación con los eucaliptos.
- Otras especies que se encuentran en menor número, como los pirules, fresnos y truenos. Sin embargo, estas especies a pesar de haber alcanzado gran talla, han estado sometidas, sobre todo en los últimos años, a una fuerte presión ambiental.

El bosque alberga diversos animales, los más representativos son aves las cuales contribuyen en la polinización y la dispersión de las semillas de las plantas, a la fecha se han podido registrar 106 especies de aves, entre ellas se encuentran el Zanate Mexicano, Palyerito, Pato real, monjita, pato tepalcate, garzón blanco, colibrí, chara verde, primavera, carpintero, cardenalito, gorrion mexicano, gorrion inglés, chara azul, calandria, coconita, chorlito, dominico entre muchas otras.

Además de las aves existe una riqueza diversa de mariposas, presencia de tortugas, sapos, peces, lagartijas y caracoles de jardín.

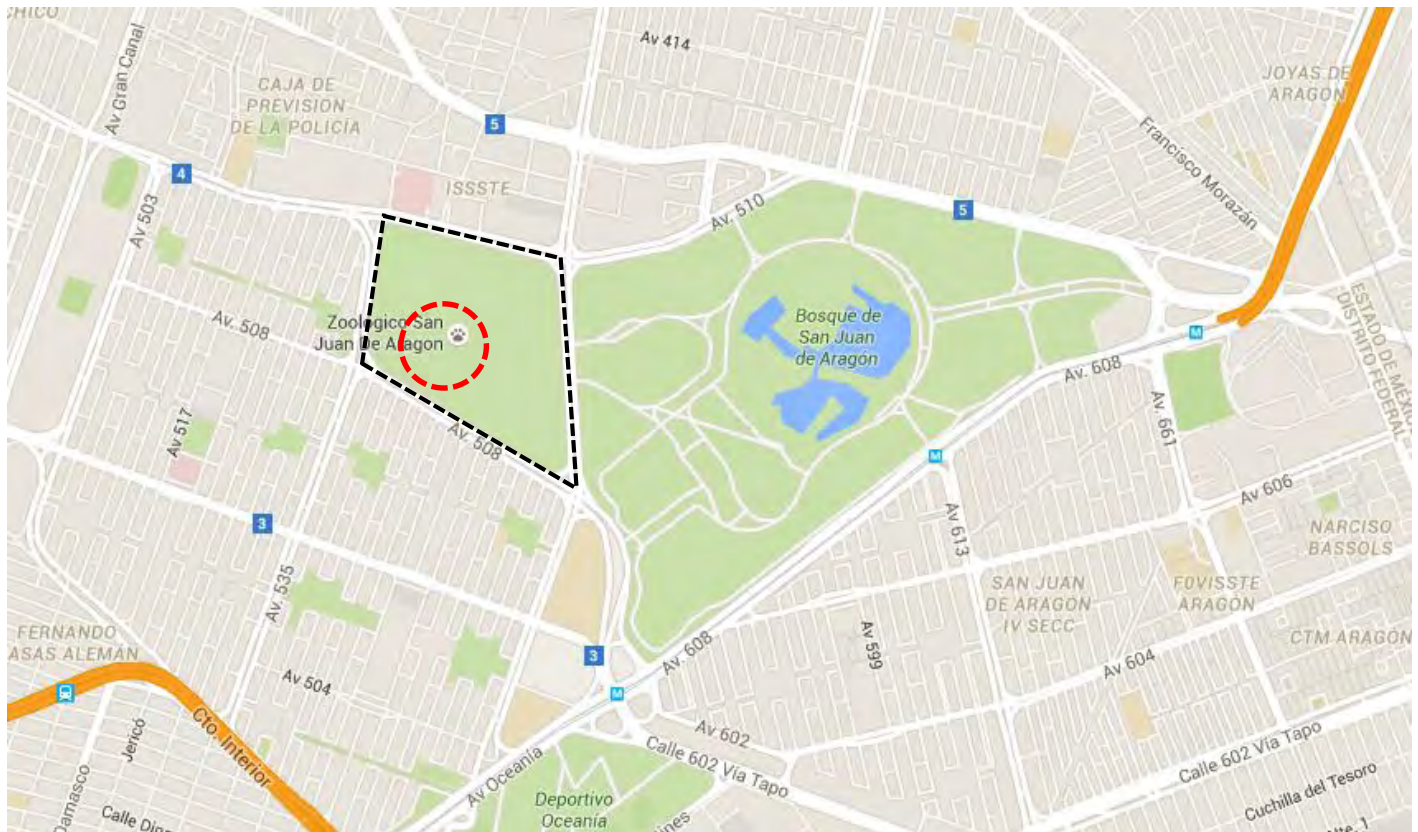
En el lago se pueden encontrar varias especies de tilapia y guppy silvestre y en los árboles es común ver a la ardilla gris, también conocida como la ardilla común, que es abundante no solo en la zona, sino también en gran parte del país, incluso se le llega a considerar como una plaga.

5.1.3 MEDIO FISICO ARTIFICIAL.

Circulaciones

La estructura tanto en ZSJA como en BSJA se compone de 9 accesos que entroncan de forma radial a un circuito central principal formando nodos de distribución, dicho circuito conecta todas las zonas y actividades.

El proyecto está dentro de la zona cultural y es en esta zona donde vamos a concentrar nuestro análisis más específicamente en los alrededores del ZSJA.



Límites de ZSJA



Área de propuesta

Contexto:

El contexto actual en el que se sitúa el terreno es urbano, en el área de conservación llamado bosque de Aragón. En las intersecciones viales que forman parte de la estructura interna se incluyen nodos de distribución, que organizan las actividades comerciales y de servicio.

Pese al importante estado de deterioro en que se encuentra actualmente es punto de reunión de muchas familias los fines de semana, deportistas todos los días e incluso aves migratorias como los patos que llegan cada año al lago del Bosque y Zoológico de Aragón son remanentes de aquellas grandes migraciones que se daban en este lugar cuando toda esta área conformaba el lago de Texcoco.

Al encontrarse en el antiguo lago de Texcoco el terreno en el BSJA Y ZSJA pertenece a la zona de transición con una resistencia aproximada de 5 T/m².

El área del zoológico es de 371 000 m². El Zoológico de San Juan de Aragón tiene cuatro frentes, hacia la avenida 508, 533, 510 y el principal frente hacia la avenida José Loreto Fabela.

Accesos al Zoológico San Juan de Aragón.

El ZSJA tiene 9 accesos de los cuales:

El acceso número (1) está sobre la avenida José Loreto Fabela está dedicado a visitantes de forma peatonal, mientras que el acceso (2) y (3) se encuentra sobre la misma avenida y están dedicadas a entrada y salida de autos/autobuses visitantes. En la esquina de Loreto Fabela y la av. 508 se encuentra el acceso número (4) dedicado a hospital veterinario, personal y administrativo del ZSJA. Los accesos (5, 6, 7,8 y 9) están sobre las avenidas 508,533 Y 510 son exclusivos de personal del ZSJA para traslado de animales, traslado de maquinaria etc.

A continuación un esquema con las fotografías de los distintos accesos:

Uso de suelo.

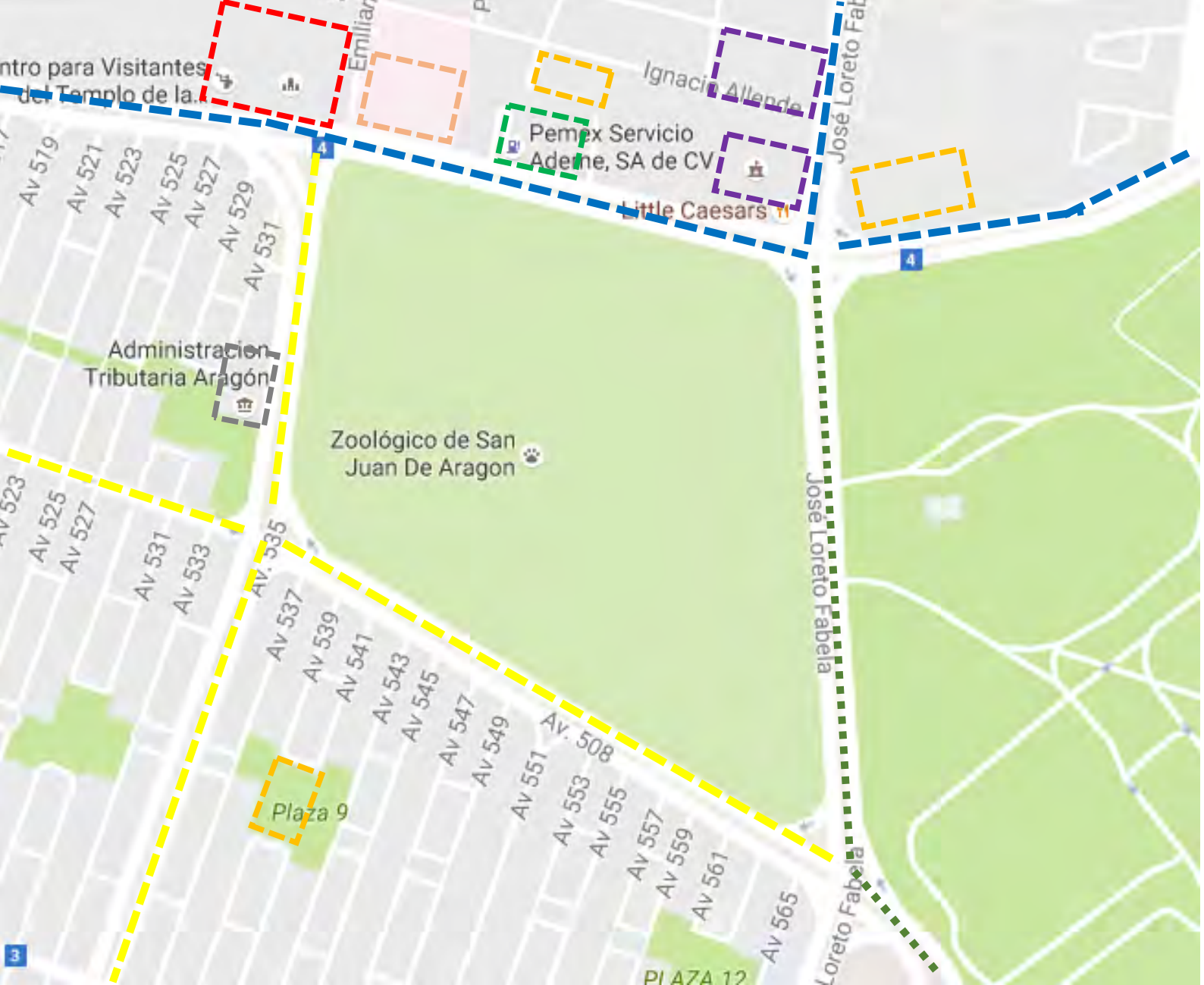
En los alrededores del zoológico predominan edificios de uso comercial y de uso habitacional o mixto. Es importante analizar los usos de suelo del contexto para comprender los flujos vehiculares y peatonales.

El uso de suelo es predominantemente comercial/mixto sobre la avenida 510 (imagen 1, imagen 2 y imagen 3). Podemos encontrar el templo de los Mormones frente a la puerta 7 del Zoológico, una estación de combustible, la clínica 29 del IMSS, entre muchos otros comercios como, restaurantes de comida rápida, salones de fiesta, verificentro vehicular, centro comercial etc. Toda esta cantidad de diversos comercios generan gran flujo vehicular y de peatones lo que produce una gran cantidad de ruido.

Mientras que sobre la avenida José Loreto Fabela el uso de suelo es recreativo ya que del lado izquierdo del zoológico se encuentra el lado poniente del bosque san Juan de Aragón (imagen 4, imagen 5 e imagen 6 respectivamente) sobre este frente hay exposiciones temporales de fotografía y sobre esta avenida hay gran flujo peatonal debido a las entradas principales de BSJA y ZSJA.

Sobre la avenida 508 el uso de suelo es habitacional y el flujo peatonal y vehicular disminuye debido a que se limita a la salida de peatones y vehículos de sus viviendas, (imagen 7, imagen 8, imagen 9).

Sobre la avenida 535 el uso de suelo es habitacional en su mayoría, hay edificios de oficinas de gobierno, lo que genera movimiento en horarios de trabajo (imagen 10, 11 y 12).



-  HABITACIONAL
-  COMERCIO
-  LIMITES BSJA

-  RELIGIOSO
-  GASOLINERA
-  ESCUELA

-  HOSPITAL
-  OFICINAS
-  HOTEL



Imagen 1 (Foto: google maps).

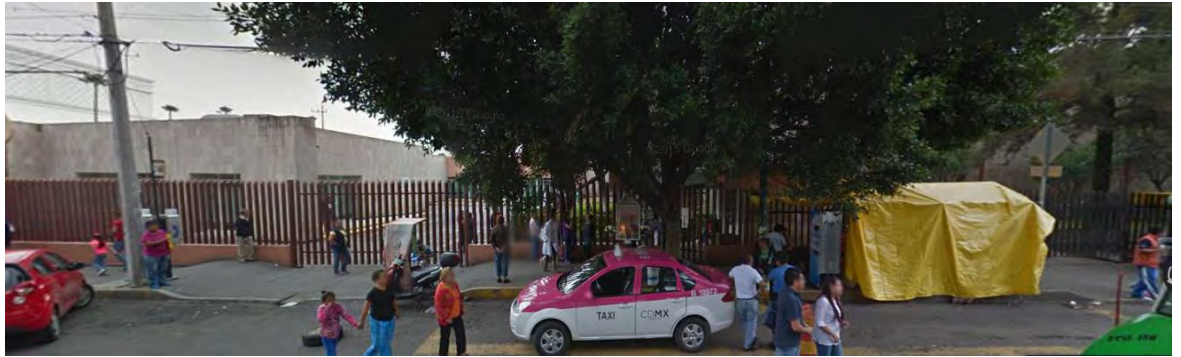


Imagen 2 (Foto: google maps).



Imagen 3 (Foto: google maps).



Imagen 4 (Foto: google maps).



Imagen 5 (Foto: google maps).



Imagen 6 (Foto: google maps).



Imagen 7 (Foto: google maps).



Imagen 8 (Foto: google maps).



Imagen 9 (Foto: google maps).



Imagen 10 (Foto: google maps).



Imagen 11 (Foto: google maps).



Imagen 12 (Foto: google maps).



Imagen 13 (Foto: google maps).



Imagen 14 (Foto: google maps).

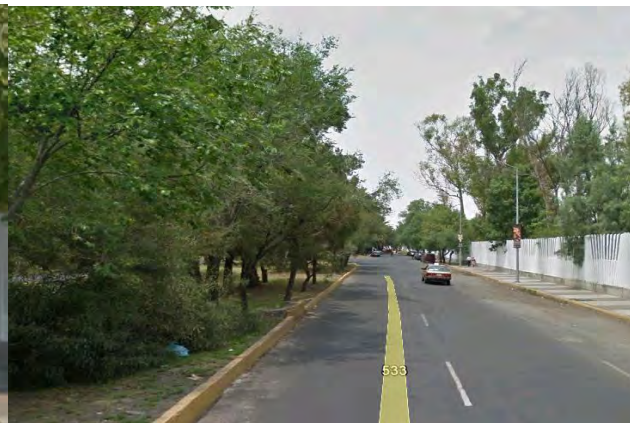


Imagen 15 (Foto: google maps).

Equipamiento Urbano

Sobre las avenidas, **508, 533, 510 y Loreto Fabela** es decir los alrededores del zoológico de Aragón se puede ver un adecuado equipamiento urbano ya que en el se pueden satisfacer el cuadro básico de necesidades que se demandan en un proyecto pues en este equipamiento urbano existen tomas de agua potable, drenaje, alumbrado público, servicio de energía eléctrica, luminarias y sistema de vigilancia por medio de cámaras que filman las 24 horas el acceso principal. (Imagen 17)

También existe la señalización al cruce de calles así como semáforos en cada cruce. Cabe resaltar que el acceso principal del Zoológico de San Juan de Aragón (imagen 16) está enfrente del acceso del resto del bosque de Aragón (imagen 5) y es sobre esta avenida José Loreto Fabela (imagen 15) donde mayor número de peatones cruzan para dirigirse del bosque al zoológico y viceversa y continuar con su recorrido dentro de estas áreas.



Imagen 16 (Foto: google maps).



Imagen 17 (Foto: google maps).

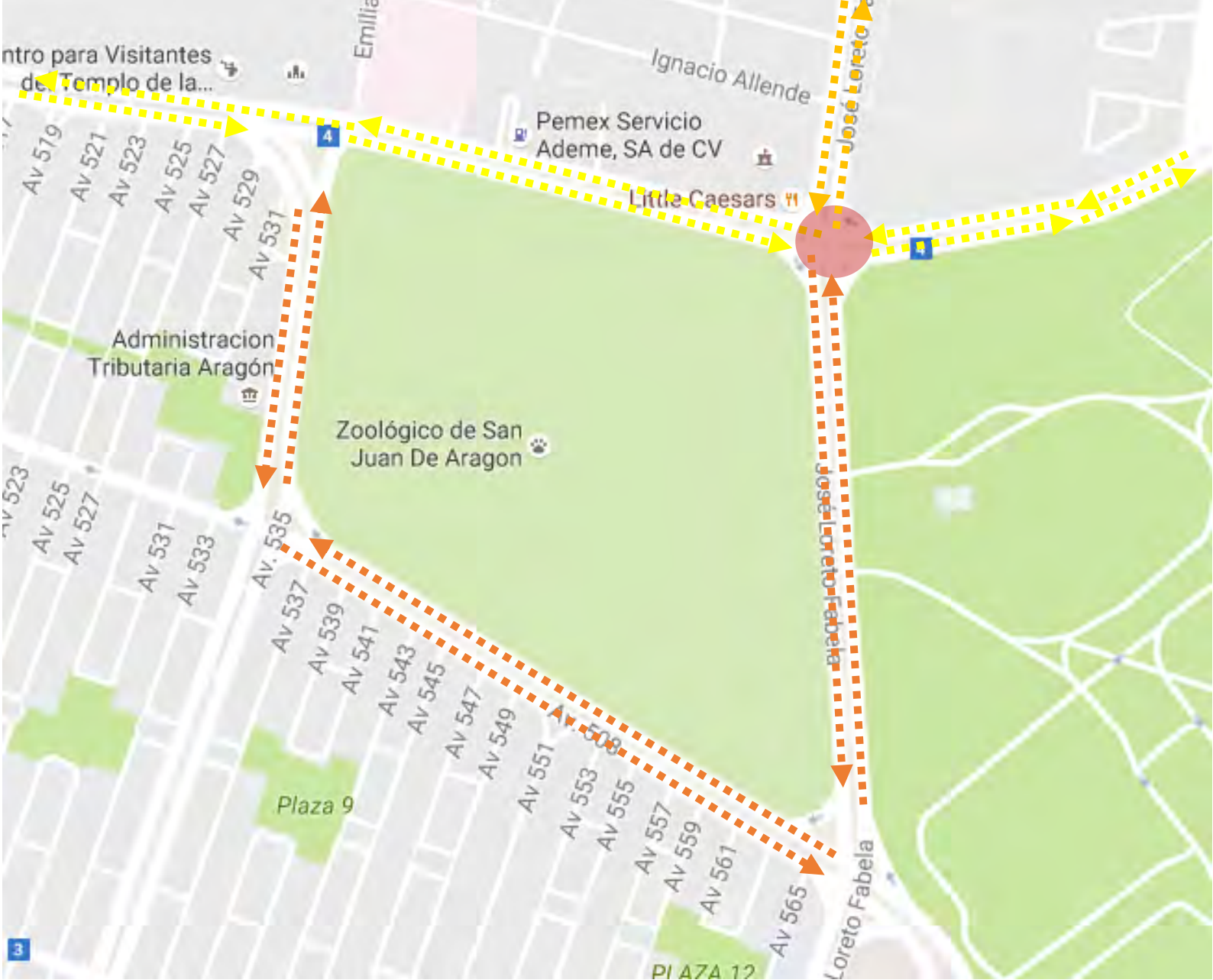
Flujos vehiculares

La avenida 510 se encuentra al norte del ZSJA tiene un flujo en ambos sentidos es un eje importante de la ciudad de México va Desde Av. Gran Canal hasta Eje 5 Norte y es en esta avenida donde encontramos mayor flujo vehicular, al paso por la avenida 510 hay distintas escuelas e instituciones educativas, así como restaurantes y centros comerciales, hospitales etc., es por eso que la mayor parte del día tiene una gran afluencia de vehículos particulares y transporte colectivo y camiones del RTP. Esta avenida tiene distintos cruces y semáforos y en la esquina con la avenida Loreto Fabela, se crea un nodo por el movimiento de los diversos usos de suelo del área.

La avenida Loreto Fabela es una vialidad secundaria pues los vehículos que pasan en este tramo de ZSJA bajan la velocidad por el flujo peatonal y porque se encuentra en los accesos de BSJA Y ZSJA, por esta avenida también circula transporte público (microbús).

La avenida 508 tiene es una vialidad secundaria, el flujo peatonal se limita a vehículos particulares y sistema de transporte público procedente del metro deportivo Oceanía.

La avenida 535 es una vialidad secundaria, donde el flujo vehicular disminuye y se limita únicamente a vehículos particulares.



VIALIDAD PRIMARIA



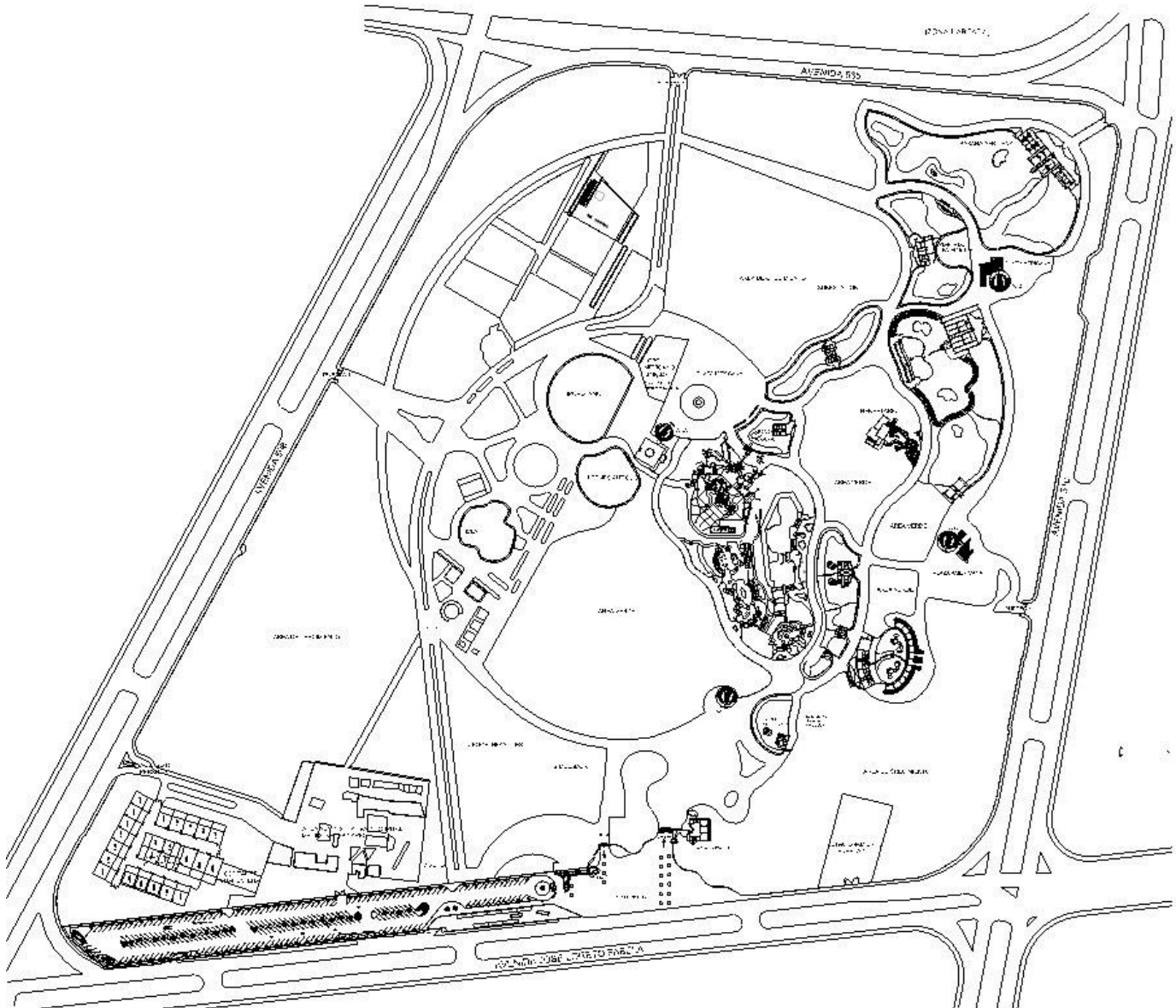
VIALIDAD SECUNDARIA



**NODOS
VEHICULARES**

5.2 PROGRAMA ARQUITECTONICO.

Plano de Zoológico San Juan de Aragón estado actual.



**PROGRAMA
ARQUITECTONICO.**

Familia	Especie	Nombre científico
Primates	Mono patas	<i>Erythrocebus patas</i>
	Mandrill	<i>Mandrillus sphinx</i>
	Papion	<i>Papio hamadryad</i>
	Orangután de Sumatra	<i>Pongo abelii</i>
Felinos	León	<i>Panthera Leo</i>
	Tigre	<i>Panthera tigris</i>
	Jaguar	<i>Panthera Onca</i>
	Leopardo	<i>Panthera Pardus</i>
Canidos	Fénec	<i>Fennecus zerda</i>
	Perro venadero	<i>Speothos venaticus</i>
	zorro del Cabo	<i>Vulpes Chama</i>
	zorro de Rüppell	<i>Vulpes rueppellii</i>
Tamarinos	Marmosetas orejas de algodón	<i>Callithrix jacchus</i>
	Mono ardilla	<i>Saimiri Sciureus</i>
	Mamoseta orejas de pincel	<i>Callithrix penicillata</i>
	Titi de manos rojas	<i>Callicebus melanochir</i>
Rumiantes	Gamo	<i>Dama -Dama</i>
	Wapiti	<i>Cervus canadensis</i>
	Bisonte americano	<i>Bison bison</i>
	Llama	<i>Lama glama</i>
Reptiles	Cocodrilo Moreleti	<i>Crocodylus moreletii</i>
	Caimán americano	<i>Alligator mississippiensis</i>
	Iguanas Verdes	<i>Iguana iguana</i>
	Iguanas Negras	<i>Ctenosaura pectinata</i>
	Tortugas de pantano	<i>Kinosternon durangoense</i>

En la tabla anterior vemos nuestro programa de especies que incorporaremos a nuestro proyecto en la siguiente tabla exponemos análisis de área por albergues.

PROGRAMA

ARQUITECTONICO x m2

ALBERGUE	No Individuos	M2 EXHIBIDOR	M2 CASA DE NOCHE	PATIO DE MANEJO m2	M2 TOTALES
PRIMATES				199	4953.84
PACION SAGRADO	8	1200	64.13		1264.13
ORANGUTAN	5	1165	64.13		1229.13
MONO PATAS	9	1013	54.29		1067.29
MANDRILES	8	1140	54.29		1194.29
PANTANO	37	6504			6504
CANIDOS				394	5097
LOBO ROJO	5	912	95.5		1007.5
LOBO CRESTADO	5	1015	95.5		1110.5
PERRO SALVAJE	9	1061	95.5		1156.5
DINGO	4	1333	95.5		1428.5
MONO ARAÑA	7	1396	79.6	76.46	1552.06
SAFARI DE PRIMATES	19	715	53.08	70	838.08
AREA DE RUMEANTES				640	14156
WAPITI	11	3600	140		3740
LLAMAS	3	2878	140		3018
BISONTE	6	3600	140		3740
GAMOS	5	2878	140		3018
FELINOS				842	11306
LEON	5	4447	153		4600
TIGRE	3	3531	153		3684
JAGUAR	3	2027	153		2180

5.2.1 DIAGRAMA DE RELACIONES.

Diagrama de relaciones estado actual

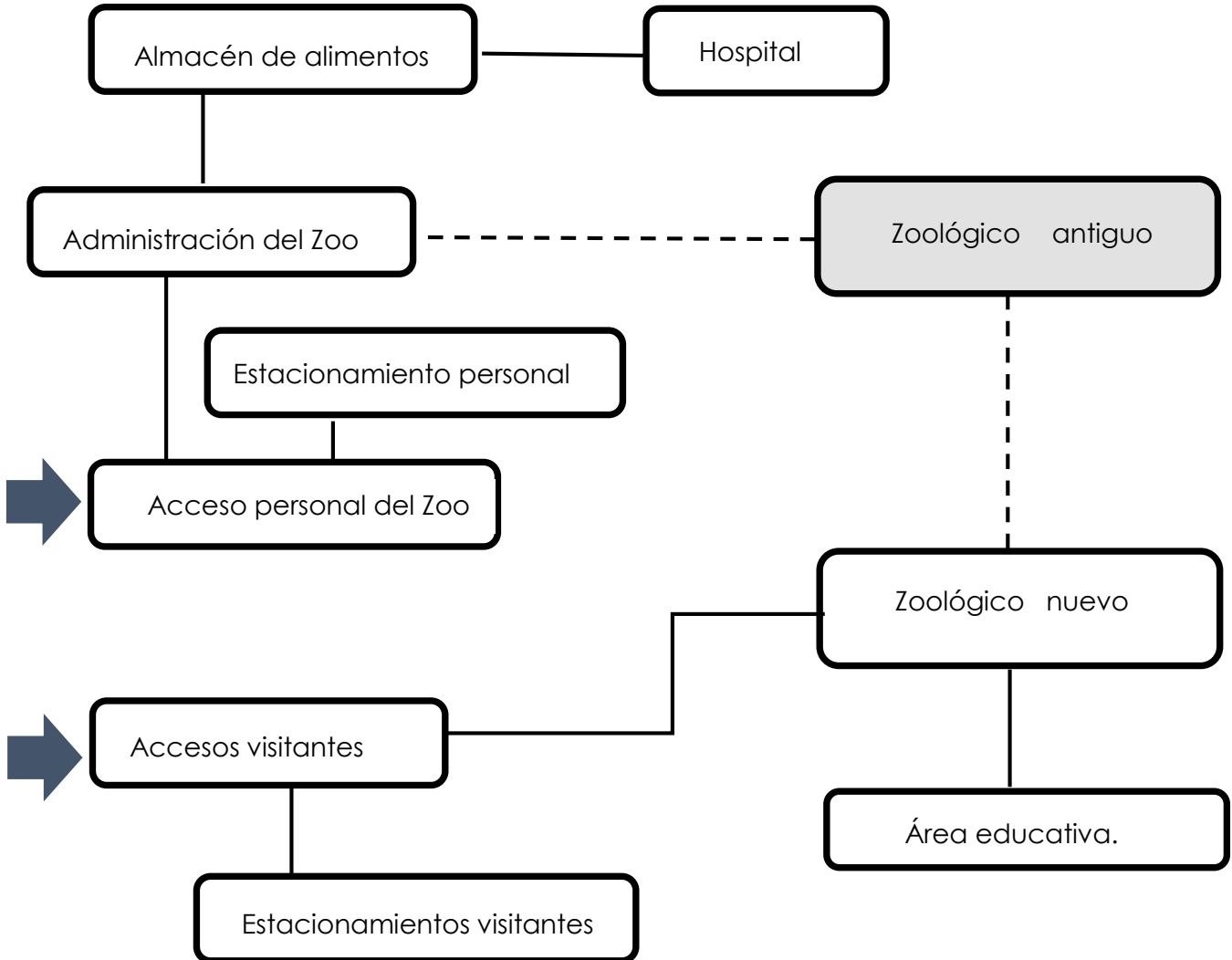
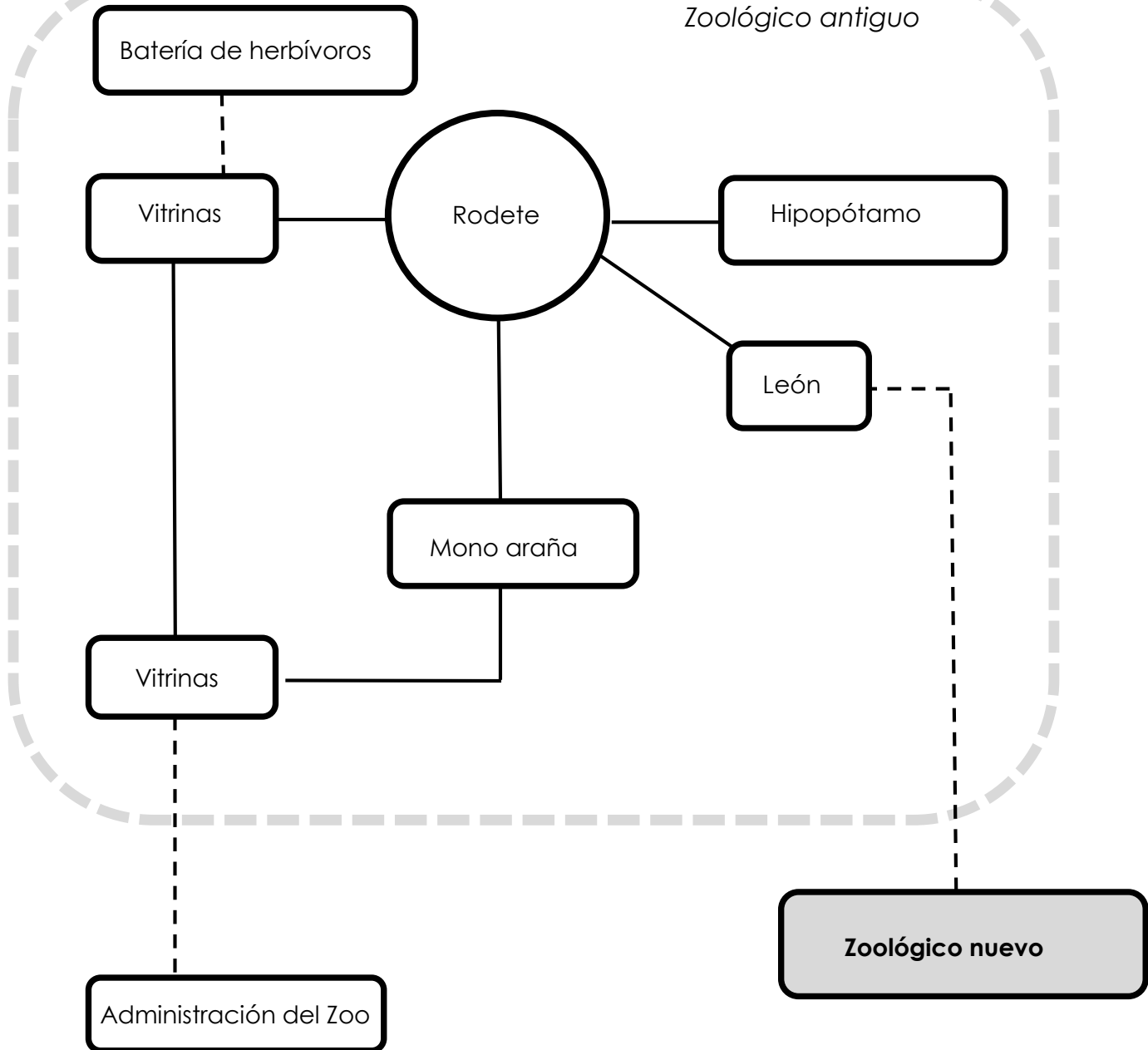


Diagrama de relaciones estado actual Zoológico antiguo



Propuesta de Diagrama de funciones en Zoológico antiguo.

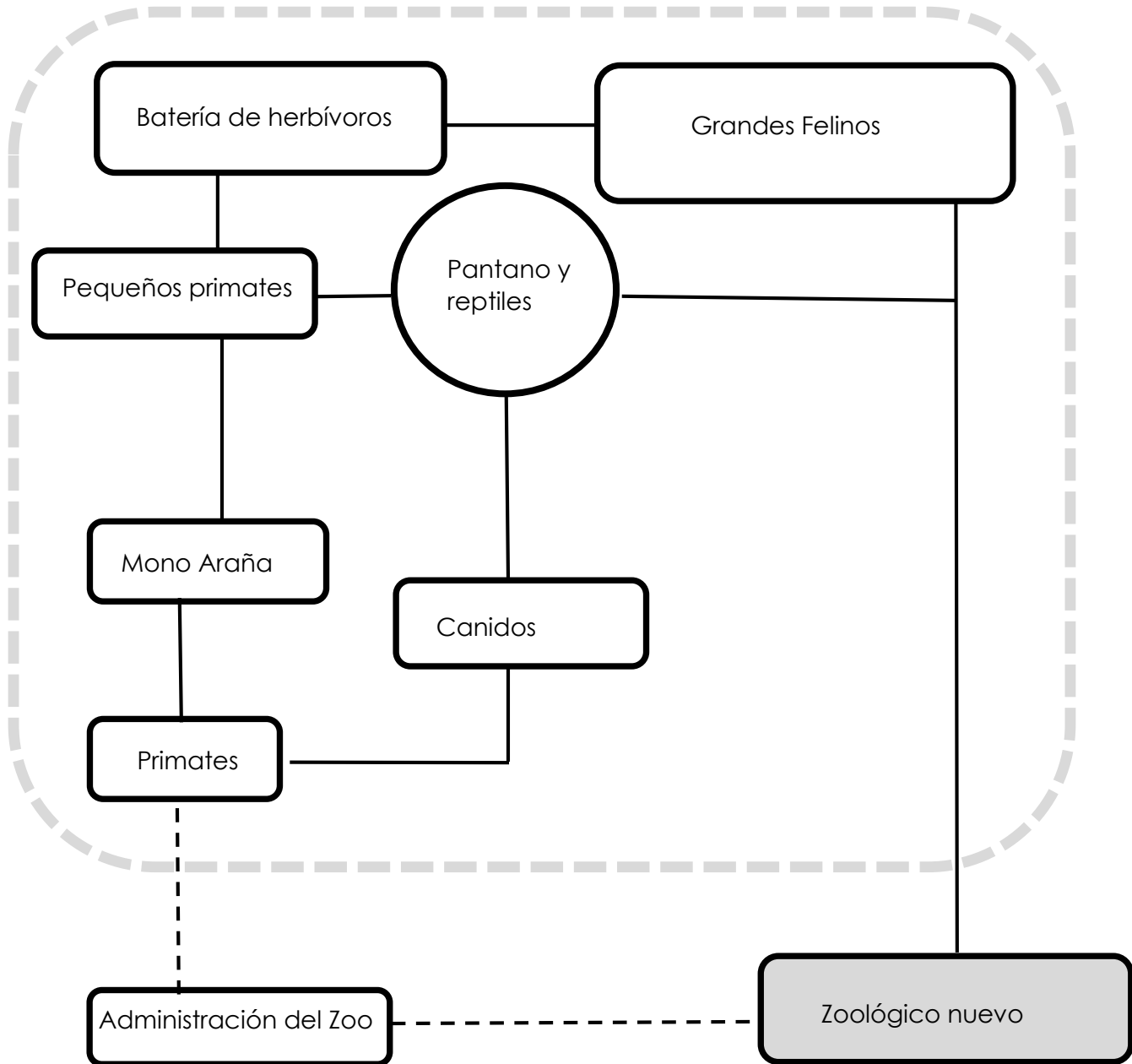
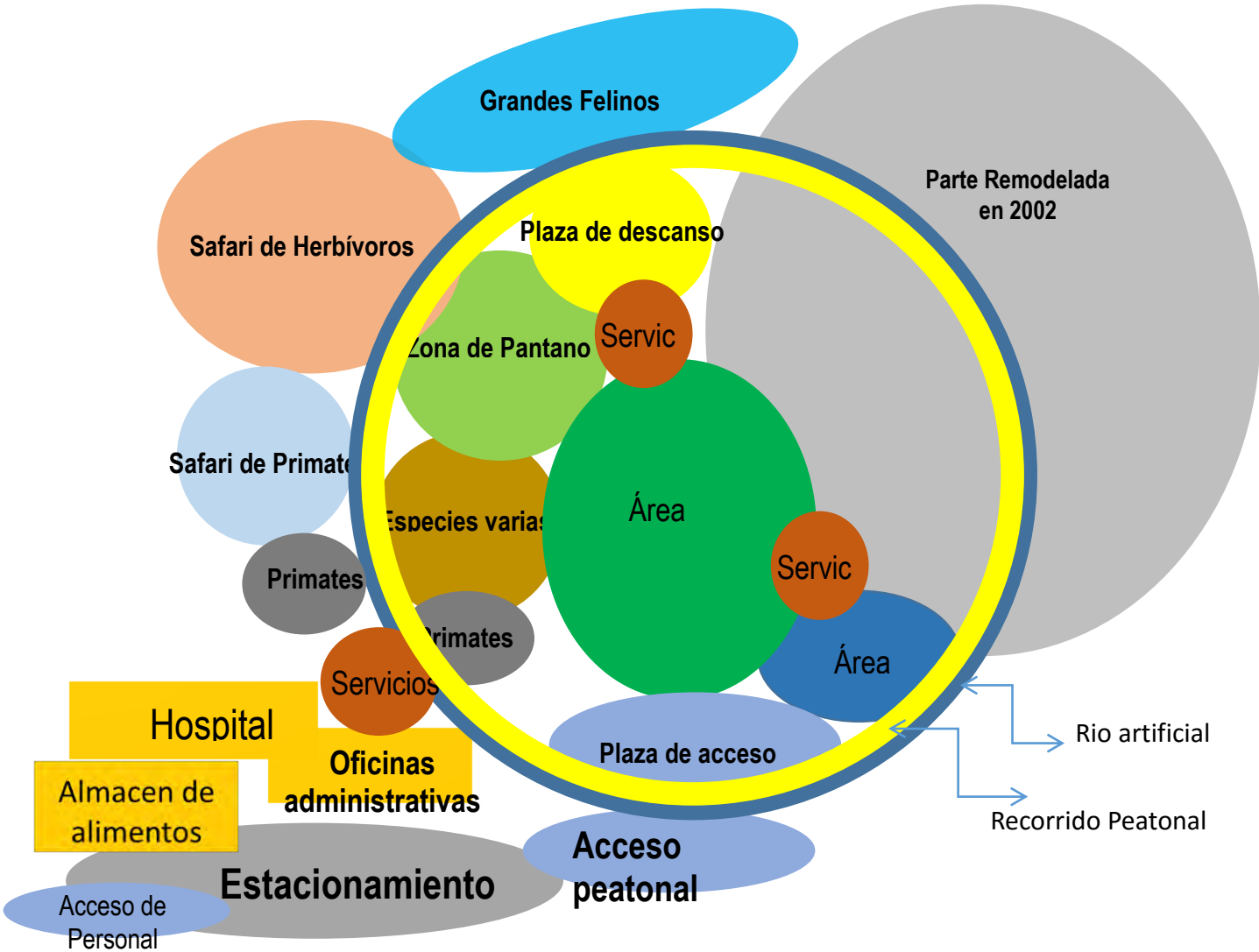
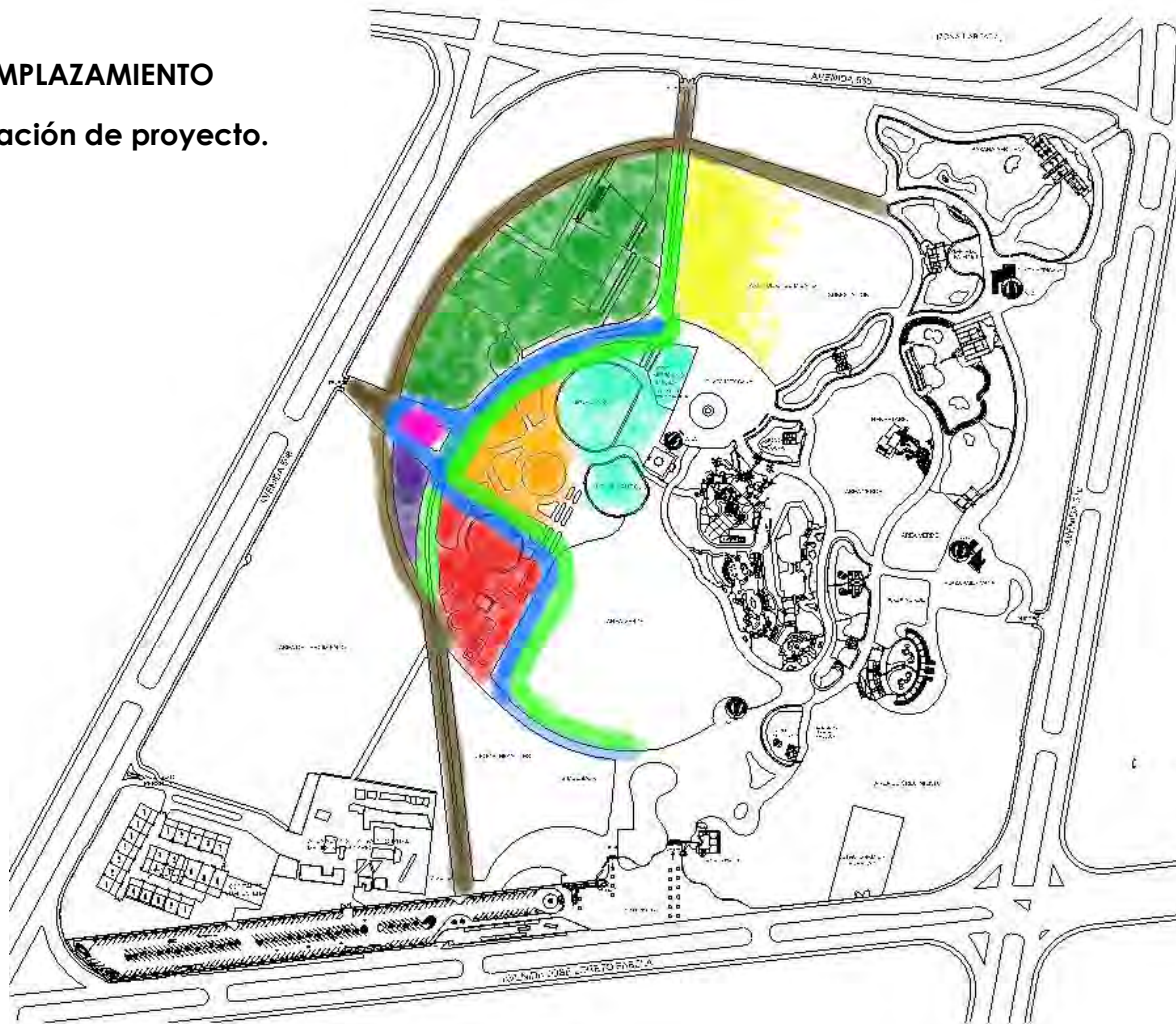


DIAGRAMA DE RELACIONES GENERAL



5.2.2 EMPLAZAMIENTO

Zonificación de proyecto.



Grandes Felinos

Rumiantes

Canidos

Circulación de visitas

Primates

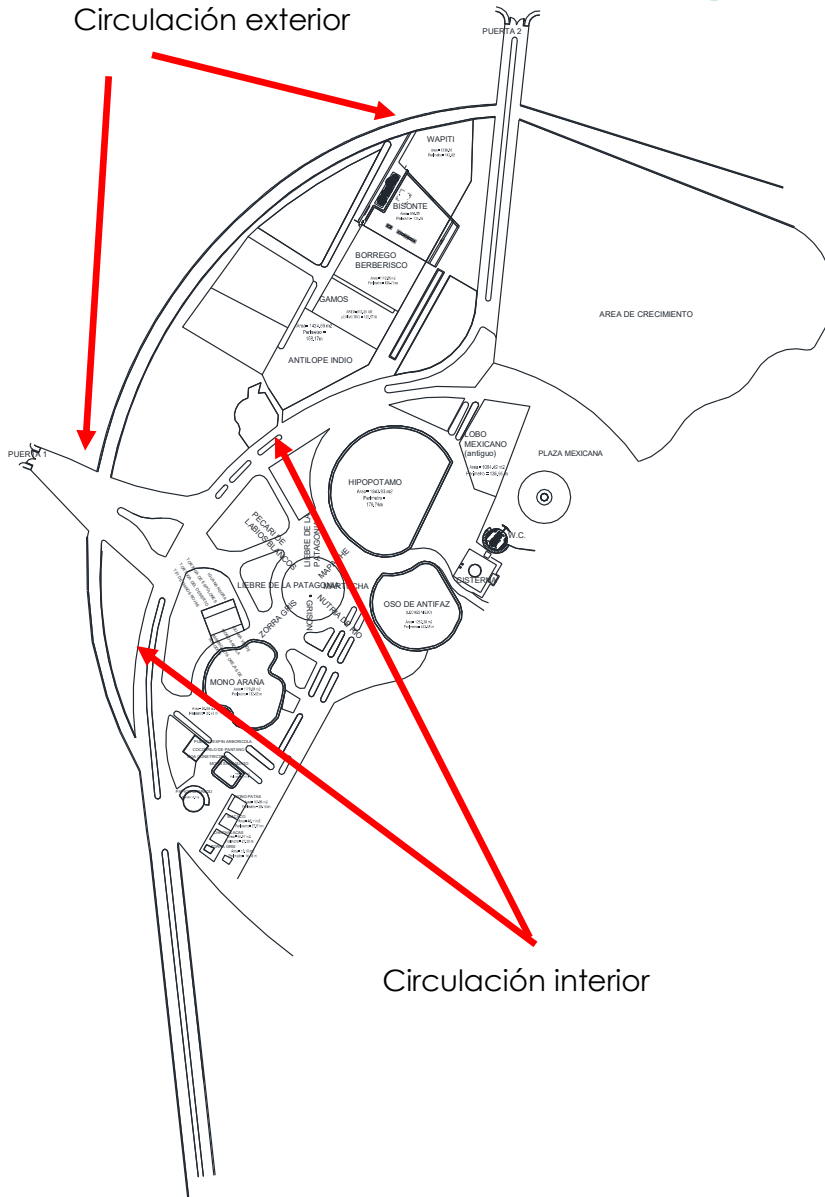
Mono araña

Pequeños Primates

Pantano/reptiles

Canal/rio artificial

Circulación de servicios

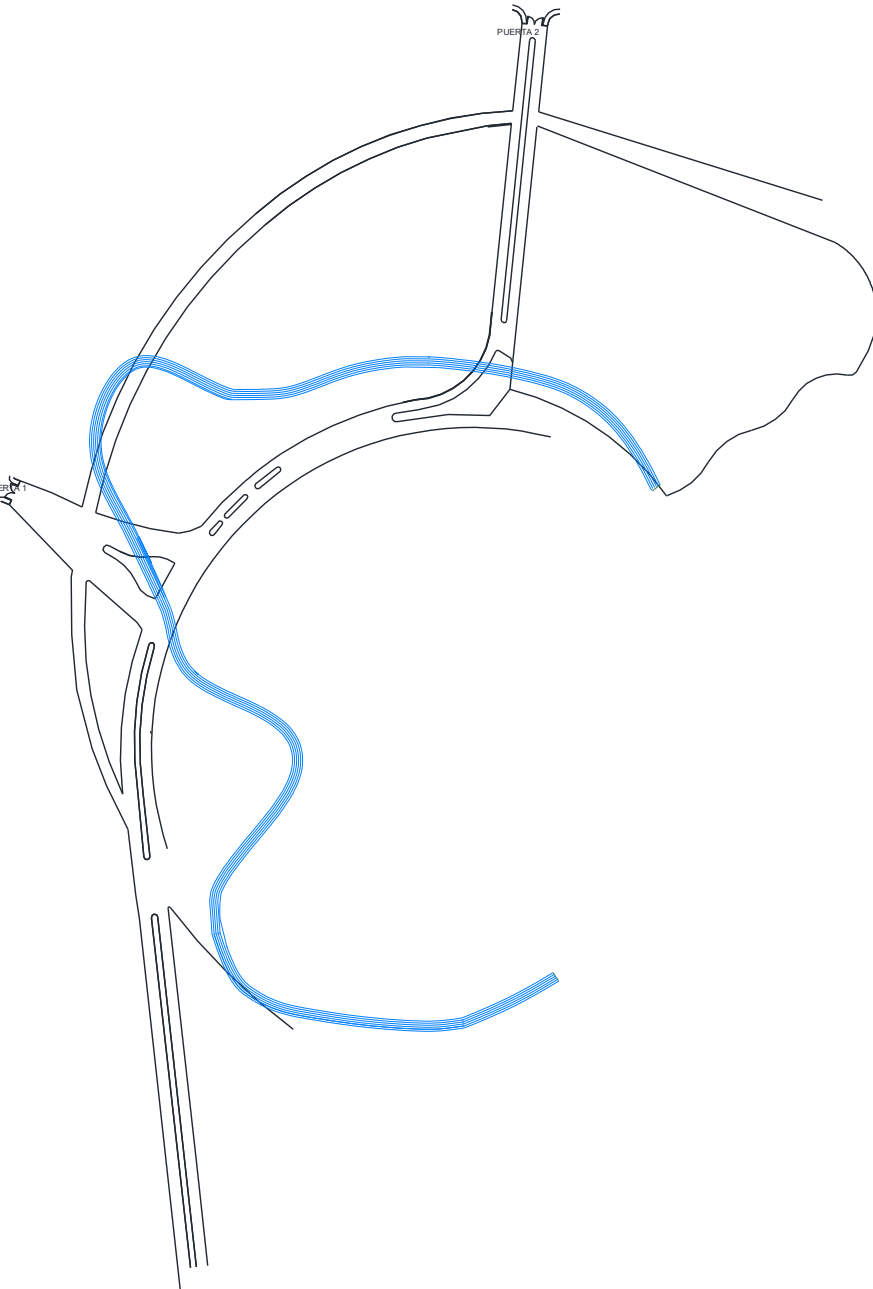


5.2.3 PREFIGURACIÓN.

Proceso de diseño.

Una vez que tenemos definida la zona de trabajo utilizamos las circulaciones perimetrales existentes como ejes rectores en nuestro proceso de diseño, estas circulaciones trabajan en la actualidad como vías de servicio, en transportar especies, alimentos, desechos etc.

Estas circulaciones son delimitantes de nuestro diseño contienen todas las funciones de la remodelación, y se consideró su misma función para esta remodelación. Es por eso que el esquema del diseño se compone de dos circuitos uno para circulación de servicios y el otro para circulación de visitantes.

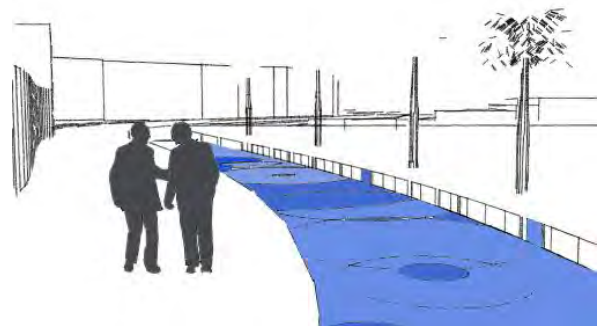


Dejando el área de trabajo libre de los albergues actuales, nos guiamos en los ejes de nuestro diseño que son las circulaciones exterior e interior. El trazo del río/canal artificial será un elemento que acompañara al usuario por su recorrido por lo que su traza es parcialmente paralela a la circulación interior (visitantes).

Este nuevo diseño de recorrido permitirá al usuario recrearse con las visuales naturales que se generan.

La traza del río va delimitando los diferentes albergues tiene un total de 730 metros lineales, el resto del canal se propone entubado por cuestiones de no modificar el área de zoológico ya remodelado en 2002.

Esta traza se convierte en nuestro nuevo eje rector de proyecto al delimitar la circulación de visitantes y al ser paralela a esta en gran parte de su recorrido.



Esquema de circulación.

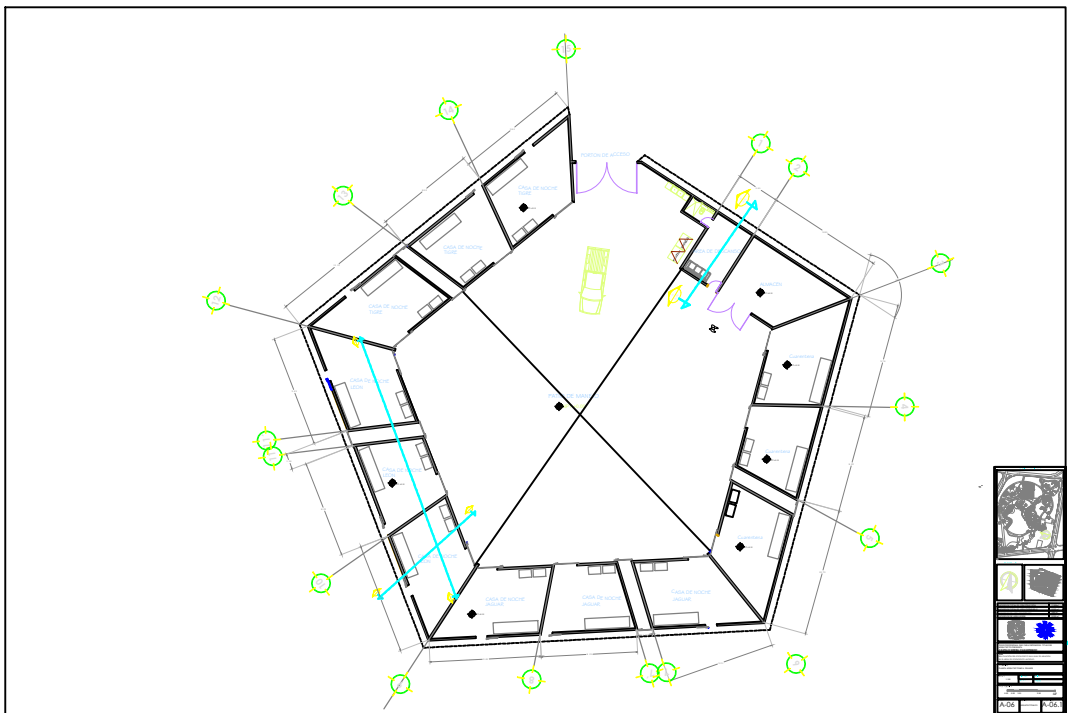
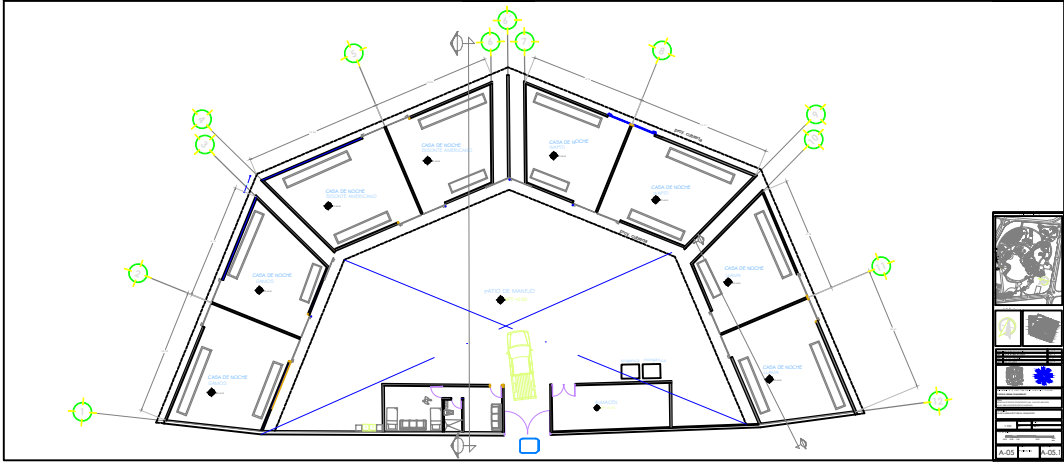
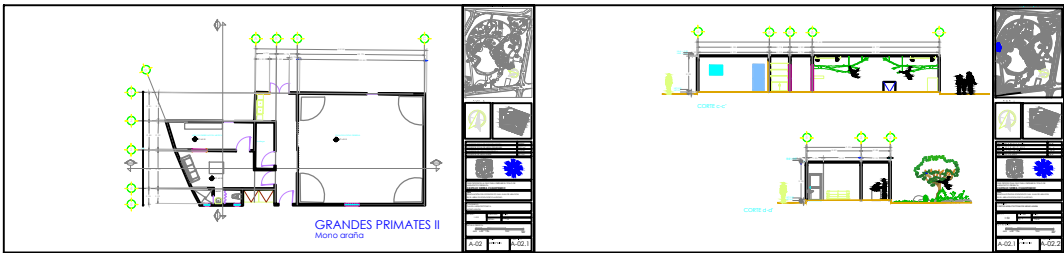


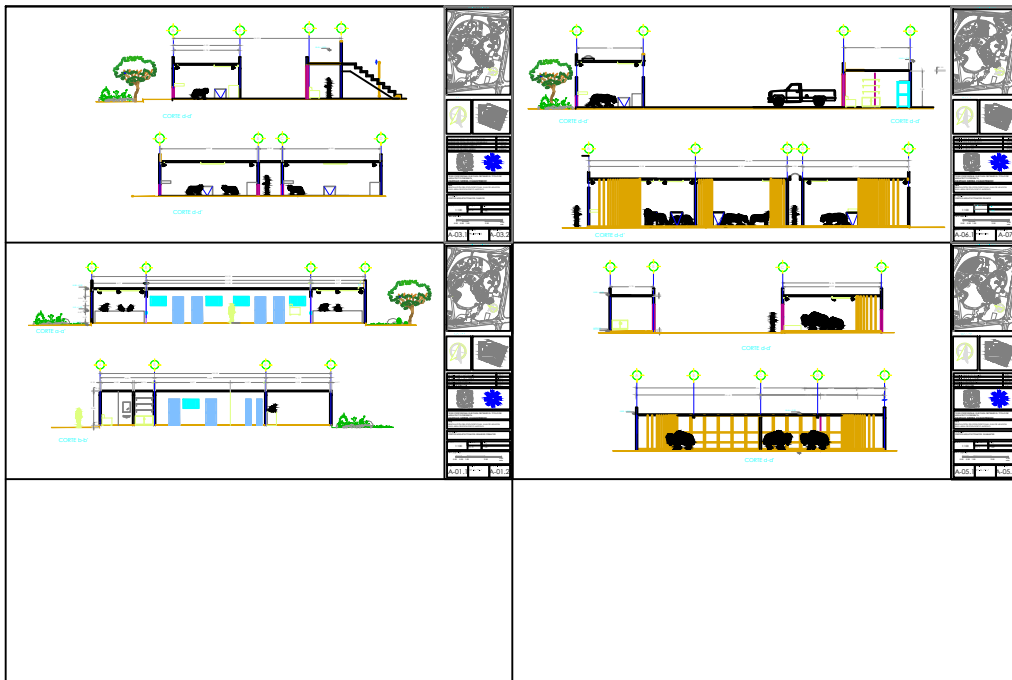
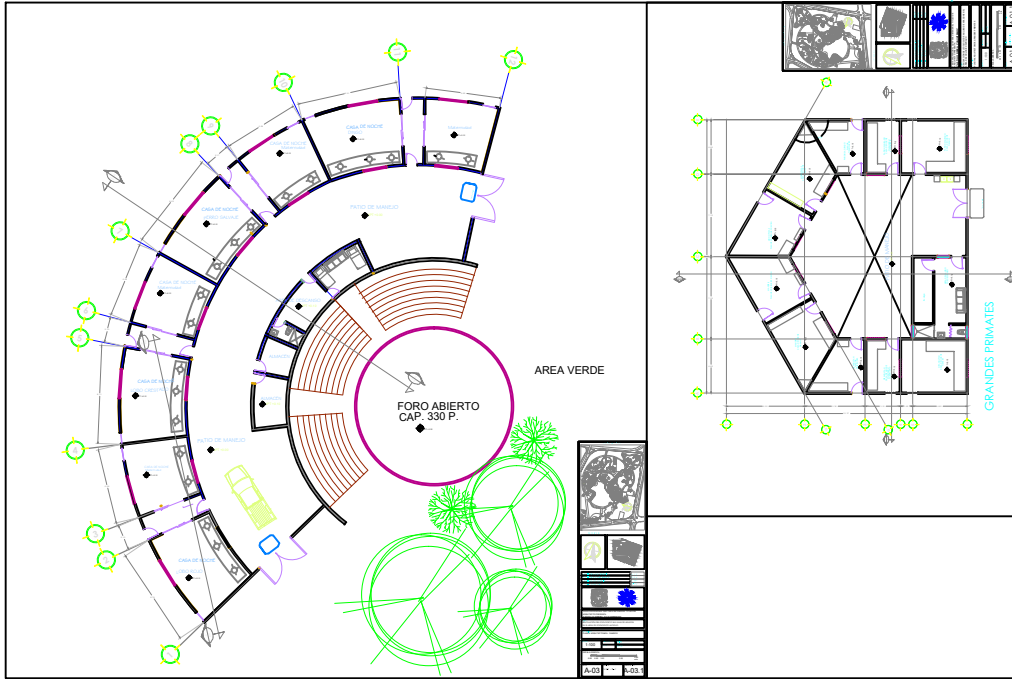
El concepto orgánico resulta de la traza inicial de figuras geométricas, como el pentágono, el hexágono, el heptágono, el círculo, y el rombo, estas figuras geométricas permiten una distribución periférica de los exhibidores en las líneas proyectadas de sus mismos vértices. Mientras que el área que proyectan al extender las líneas de sus vértices generan los exhibidores, en el interior de la misma forma generamos las casas de noche y los patios de manejo así como el área de descanso de los encargados de albergue.

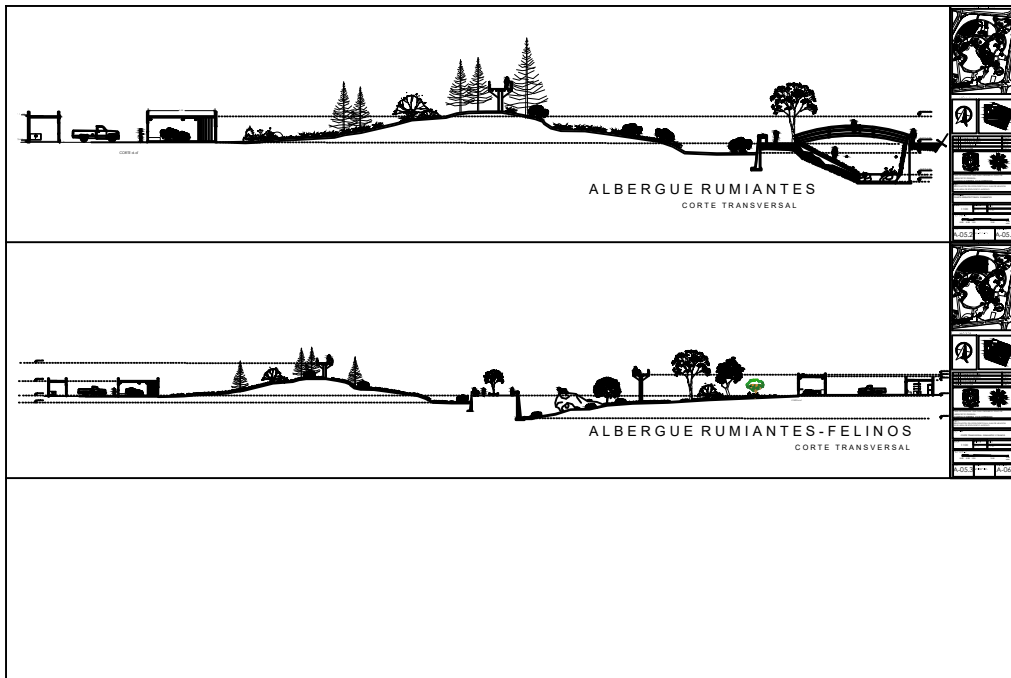
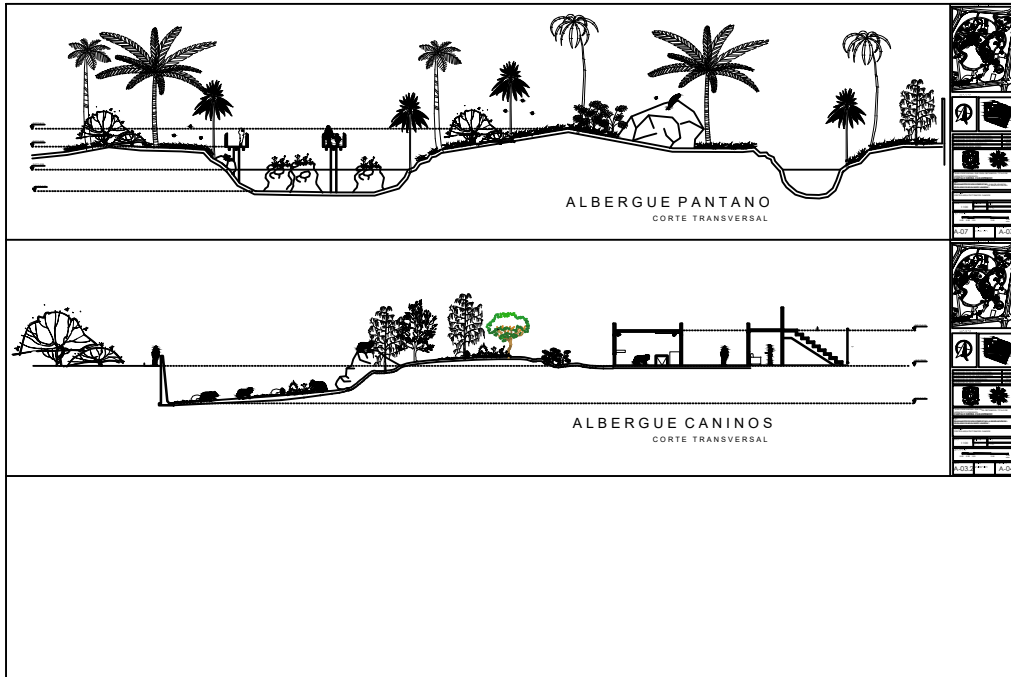
La circulación exterior está comunicada directamente con cada albergue, y a su vez están comunicadas con los accesos exteriores del zoológico. Este diseño nos permite realizar todas las actividades de servicio (limpieza de albergue, traslado de alimentos y de especies) en esta circulación sin tener contacto alguno con los visitantes reduciendo el riesgo de situaciones de peligro.

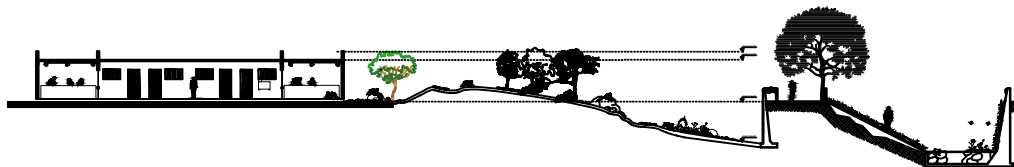


PLANOS ARQUITECTONICOS

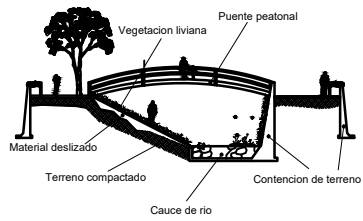




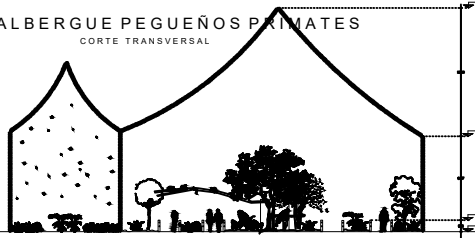


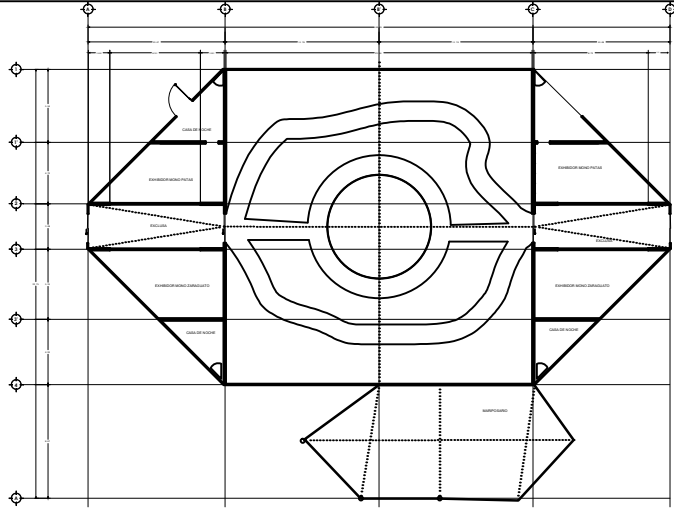


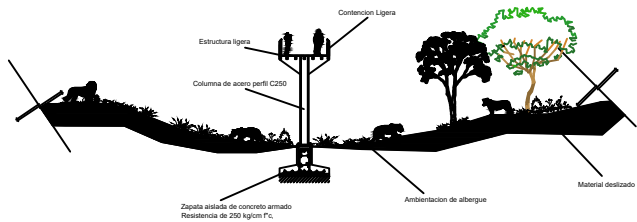
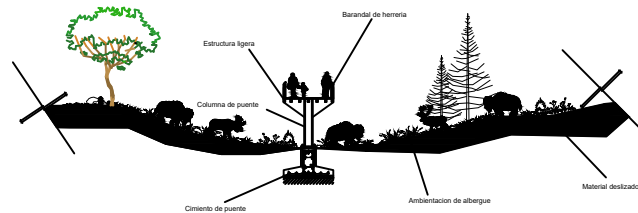
ALBERGUE PRIMATES
CORTE TRANSVERSAL



ALBERGUE PEGUEÑOS PRIMATES
CORTE TRANSVERSAL

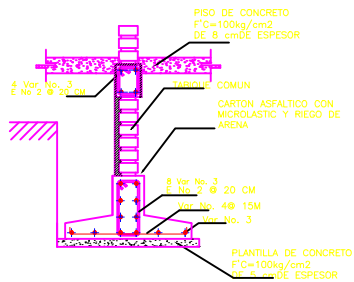






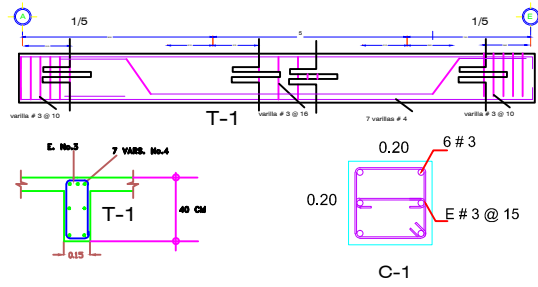
DT-01 DT-02

DT-02 DT-02



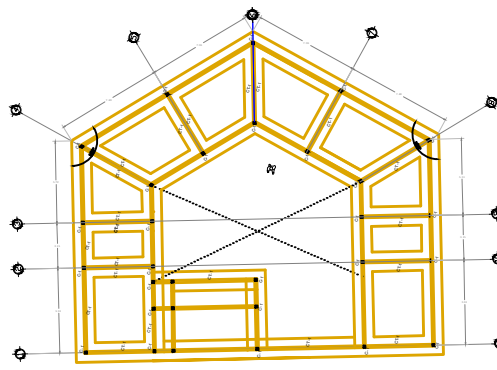
E-04

E-05



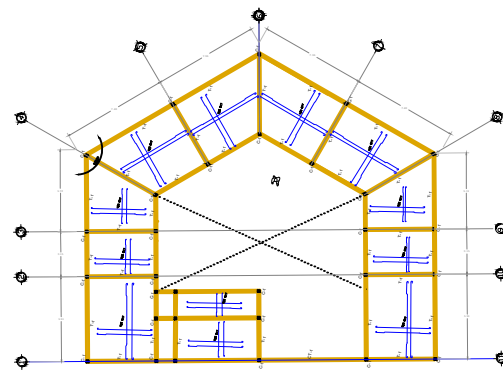
E-06

IE-01



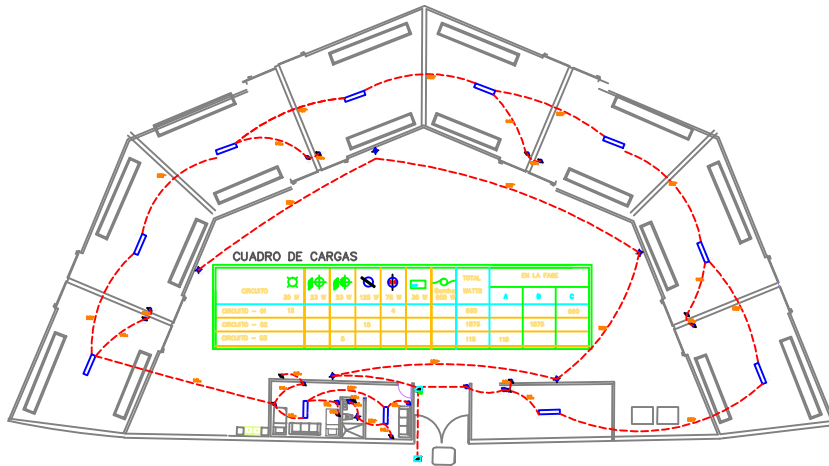
E-01

E-02

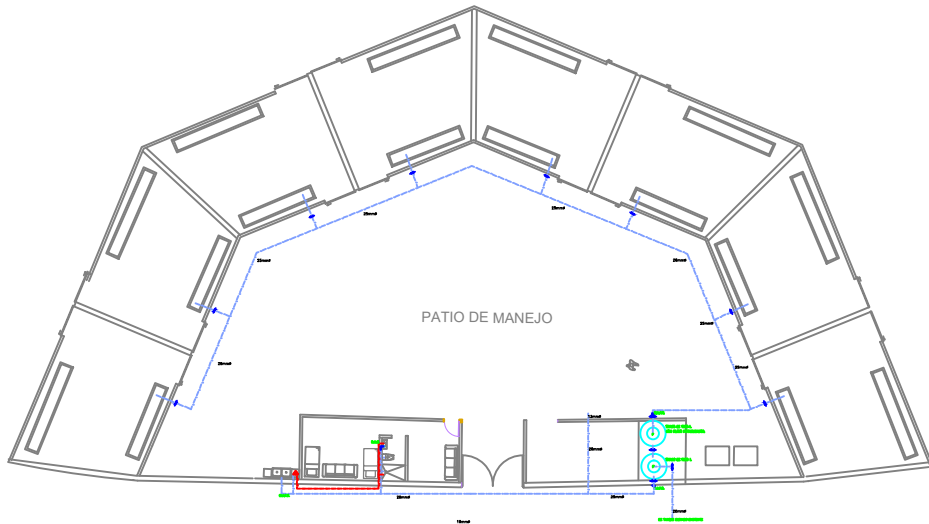


E-02

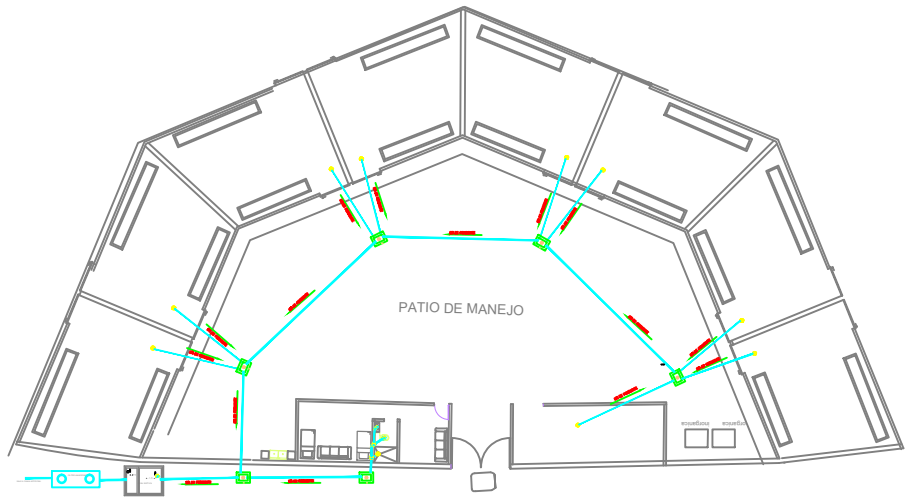
E-03



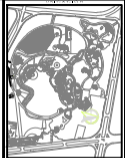
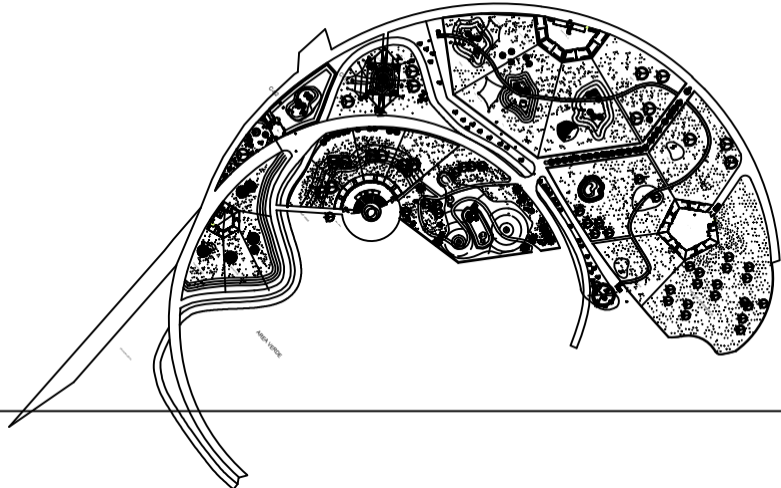
E-01 E-01



H-Q1	H-Q2
------	------



IS-01 IS-02



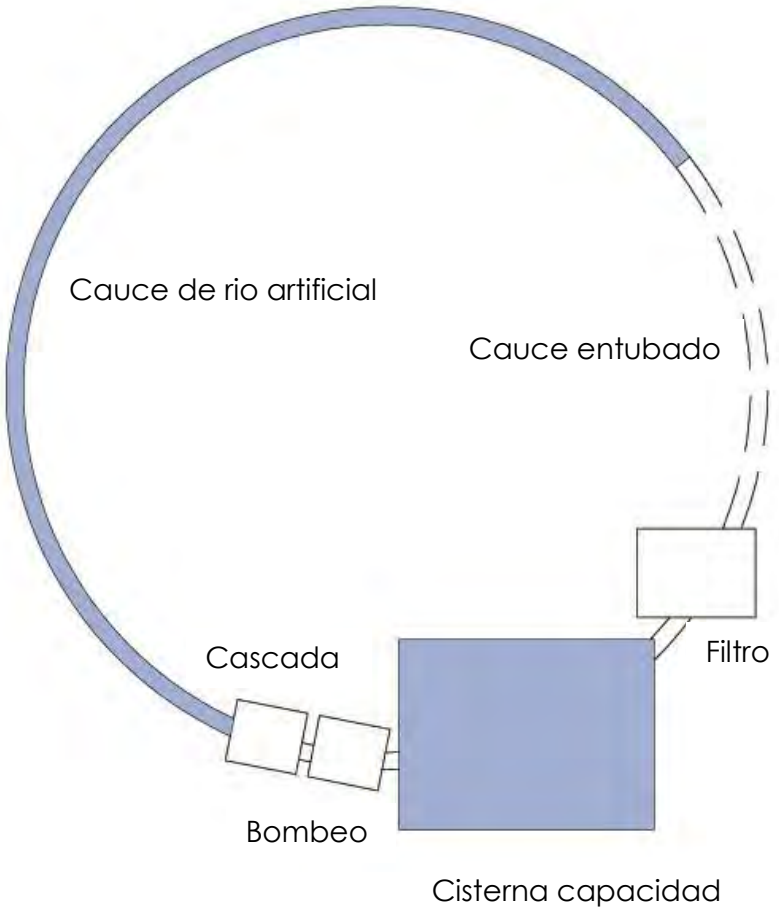
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL

SIN ESCALA



A-0G



Conclusiones

Este proyecto represento un gran reto para nosotros pues al realizar nuestro servicio social en el Zoológico San Juan de Aragón nos pudimos percatar de las condiciones en las que viven los animales del Zoológico antiguo debido a su diseño arquitectónico, fue por ello que decidimos emprender un proyecto en la mejora de estas instalaciones en nuestra propuesta de Tesis de licenciatura.

La propuesta consistió en brindarles una mejor calidad de vida a los animales del Zoológico antiguo a través del diseño de albergues más amplios y modernos.

La construcción de áreas de este tipo en nuestro país ayuda a la concientización del cuidado de la naturaleza, brinda al ser humano un punto de meditación en la belleza natural y un descanso de una zona conflictiva y de una ciudad asfixiante.

El concepto real de nuestra propuesta es cambiar el esquema que se tiene de un zoológico urbano al tener animales en jaulas y vitrinas para entretenimiento del público, si no que a través de nuestro diseño el visitante pueda tomar conciencia de la importancia de cada una de las especies y la importancia de cada vez más regenerar ambientes naturales por medio de la arquitectura.

El concepto de construcción y arquitectura parece oponerse siempre en el cuidado del medio ambiente, ya que siempre se demanda una gran área de espacio natural, para construir edificios para que el hombre los habite, pero este tipo de proyectos de arquitectura regenerativa están orientados a la toma de conciencia y al cambio de concepto de la construcción. En nuestro país es realmente incipiente este tipo de arquitectura, pues cada vez desaparecen más áreas naturales para construir edificios dejando el medio ambiente de lado, esta arquitectura incluso es considerada retrograda en varios ámbitos de la sociedad pues se cree que en cuanto más concreto tenga una obra más "moderno" es, o mientras más avenidas se tengan y menos ríos, más "funcional" es, y nuestra propuesta intenta cambiar esa mentalidad de "modernidad" e impulsar el pensamiento de la arquitectura en nuestra ciudad hacia la nueva modernidad de una arquitectura regenerativa.

Faltarían muchas páginas para llevar a cabo un proyecto de esta magnitud y hay muchas cosas que aun pudiéramos mejorar y agregar a esta tesis, pero como estudiante en estas páginas demuestro el amor por nuestra carrera y por esta gran Universidad. Aquí dejamos nuestras propuestas y nuestro esfuerzo esperando que en el futuro podamos contribuir como profesionistas en mejorar nuestro ambiente urbano/natural con los trazos de nuestros lápices.

Estoy orgulloso de pertenecer a la Facultad de Arquitectura de la UNAM a la cual con esta tesis me despido, esperando en un futuro próximo contribuir y devolver algo de lo que esta institución me ha brindado y sobre todo ejerceré esta profesión con el amor y dedicación que cada uno de nuestros profesores me enseñó.

Bibliografía.

-Norma Mexicana NMX-AA-165-SCFI-2014 QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA LA CERTIFICACIÓN CON RESPECTO AL BIENESTAR ANIMAL, CONSERVACIÓN, INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y SEGURIDAD EN LOS ZOOLOGICOS

-Plan Maestro del bosque San Juan de Aragón.

- Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de México, A.C.

- El Zoológico San Juan de Aragón desde el punto de vista psicosocial/Lucy Reidl Martinez. 1999

WEB

-data.sedema.cdmx.gob.mx/zoo.../direccion-general-de-zoologicos-y-vida-silvestre

-<http://www.houthoffzoodesign.com/>