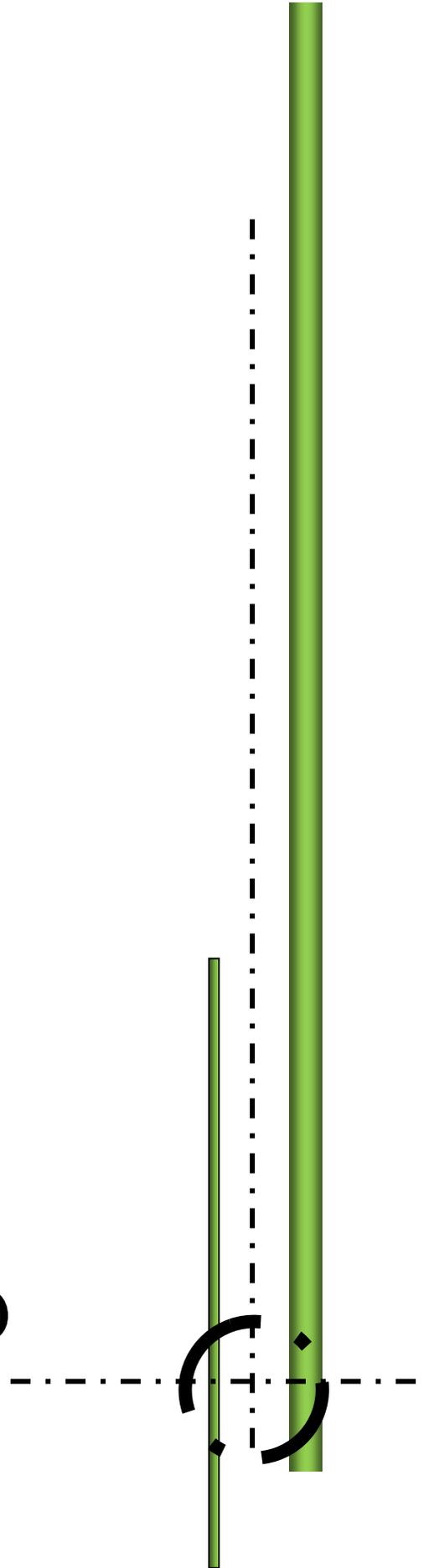


CAPITULO PRIMERO



1.1 MARCO HISTÓRICO

Para establecer los antecedentes históricos propios para el proyecto se tuvo que comenzar a partir de los jardines, pues éstos fueron los que propiciaron el estudio de la vegetación, que en sus principios eran espacios propios para el cultivo de especie comestibles, siendo este mismo motivo el que despertó y amplió la curiosidad humana por conocer las cualidades de las plantas.

1.1.1 Los Jardines en la Antigüedad

¹¹La historia del jardín como espacio de contemplación y deleite de los sentidos se divide en diversos estilos los cuales son característicos del clima del lugar donde se relacionan.

Los jardines egipcios y mesopotámicos fueron los primeros en originarse, con diseños muy geométricos, en busca de una satisfacción espiritual y corporal, utilizados bien como fuente de alimento o como sombra mediante alineación de palmeras y estanques para la crianza de peces. Por otro lado los jardines persas (data de unos 400 a.C.) son concebidos como superficies cuadradas, y cerrados; de carácter sacro, donde la cruz filiar corresponde a los ríos, Tigris, Éufrates, Guijón y Pisón.

Durante la Antigua Grecia, los jardines se caracterizaban por ser parques arbolados pero con una mayor preferencia por los elementos arquitectónicos que por los vegetales.

En la época romana los jardines tomaron gran relevancia que se muestra en las pinturas (“frescos”) de la época. Estos jardines se caracterizan por estar acompañados de esculturas, estanques y fuentes.

Los jardines musulmanes, están cerrados al exterior pues éstos buscan el aislamiento, intimidad y el recreo de los sentidos, empleando elementos tales como el agua y plantas aromáticas.

En la edad media se llega a generar un amplio conocimiento en el cultivo de vegetales, alimenticios y medicinales; esto dentro de monasterios y castillos, y marcando los primeros inicios de la investigación botánica.

¹¹ <http://articulos.infojardin.com/boletin-archivo/5-breve-historia-de-jardineria-historia-del-jardin.htm>

Durante el renacimiento (siglo XIV) resurgen los jardines romanos donde relacionaban columnas y estatuas, con la casa y el paisaje circundante, para realzar terrazas y escaleras.

Otro tipo de jardines se dio en Francia, durante la época barroca (años 1600-1750 aproximadamente), siendo jardines de grandes dimensiones, donde se pueden encontrar fuentes, zonas de esparcimiento, parterres con dibujos, plantas de macetas, tal como se aprecia en el Palacio de Versalles. Tiempo después el jardín inglés surgió como una imitación del paisaje natural, y basándose en la observación y admiración directa de la naturaleza.

En el continente asiático los jardines chinos empleaban básicamente agua, piedra y elementos vegetales, teniendo gran influencia de religiones, como el taoísmo, confucianismo y budismo. Dentro de esta misma corriente, los jardines japoneses trataban de miniaturizar el universo.

A partir del siglo XIX el jardín surge como un prototipo de parque municipal, con el motivo de satisfacer la necesidad de aéreas verdes dentro de las grandes ciudades. Esta tendencia se distingue por elaborar una mezcla de estilo más o menos paisajista, con elementos funcionales.

Además en esta época “los parques públicos se plantearon de acuerdo a la preocupación por la salud pública donde los parques, además de purificar y refrescar la atmósfera, fueran espacios donde poder hacer ejercicio, descansar y recrearse en parajes soleados¹²”.

1.1.2 Jardín Botánico

El jardín botánico surge como la búsqueda del conocimiento sobre la vegetación, dedicándose en primera instancia a plantas de orden alimenticio y medicinal, determinándolas por la aparición de una clasificación y nomenclatura específica.

Aún cuando el surgimiento de la ciencia botánica se remonta a la cultura Griega, con Aristóteles (384-322 a.C.) y Teofrasto, 370-287 a. C., considerado padre de la botánica, es

¹² Textos tomados del libro: “*Introducción a la Arquitectura del Paisaje*”, Michael Laurie, Ed. GG, Pg.100
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

hasta 1543 en Pisa, Italia, que se crea el primer jardín botánico llamado “Orto Botánico”, creado por Luca Ghini (1490-1566) el cual fungía como médico y botánico italiano y primero en crear el primer herbario con registros. A partir de este suceso comienzan a desarrollarse más proyectos del mismo tipo en años subsecuentes, tales como; Padua (1543 ó 1544), Valencia (1567), Bolonia (1567), Leiden (Países Bajos, 1590), Montpellier (Francia, 1593), Heidelberg (Alemania, 1597), Tübingen (Alemania), Copenhague (Dinamarca, 1600), Uppsala (Suecia, 1655), Hannover (Alemania, 1666), Madrid (España, 1755), Jardín Botánico de la Paz de Sanlúcar de Barrameda (1806). Tales espacios surgieron como una primera respuesta a la creciente búsqueda de información y catalogación de la vegetación

1.1.3 Jardines Botánicos de México

Dentro de la Republica Mexicana, se puede definir la presencia de los jardines botánicos desde la época prehispánica. Durante el México Precolombino contaban con redes de jardines y parques, antes de que comenzaran a tomar forma los primeros jardines europeos, pero estos jardines fueron destruidos por los conquistadores españoles¹³. Los indígenas conocían las propiedades terapéuticas de más de 1 200 especies vegetales¹⁴, lo que es extraordinario.

El primer Jardín Botánico después de la conquista se desarrolló en el Palacio Nacional, siendo apoyado por la Real Expedición de la Nueva España, dicho espacio se creó como una institución de enseñanza de la ciencia botánica¹⁵.

Durante el México independiente, surgen entre otros los fundados en Puebla en 1820, Guadalajara, en 1889, Oaxaca, en 1910 y el de Chapultepec en 1923. Es a partir de la década de los 70's que se registra una gran proliferación de esta clase de centros de investigación. Los jardines de esta clase han funcionado desde sus inicios como centros de

¹³ Heidy Fernández Feria, “Proyecto arquitectónico y paisajista de un Jardín Botánico Regional”. Tesis para obtener el título de: Ingeniero en Diseño, UTM, 2005, Huajuapán de León, Oax.

¹⁴ Textos tomados del libro: “*Enciclopedia de Arquitectura Plazola. Volumen 7*”, de Alfredo Plazola Cisneros, Plazola Editores, 1998, pag. 468

¹⁵ Graciela Zamudio, “*Del Palacio Virreinal de la Nueva España*”, Ciencias 69 octubre-diciembre 2002
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA

exhibición, cultivo y distribución de plantas útiles; de generación de conocimientos biológicos, y como valiosos instrumentos en la conservación de los recursos naturales.

1.1.4 Centro de Investigación Botánica en el Estado de Sonora

El centro de investigación como tal, es un concepto actual, derivado del jardín botánico y de las actividades que en éste se realizan. Uno de los centros tradicionales más relevantes para la investigación sobre recursos naturales es el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnologías de la Universidad de Sonora (DICTUS antes CICTUS), el cual fue fundado el 16 de Enero de 1963, “con el propósito de impulsar la transformación de los recursos naturales y de implementar nuevas tecnologías dentro del sector productivo del Estado de Sonora, México”.

Este Departamento de Investigación, comienza con un sinnúmero de proyectos, entre los cuales está el de aislamiento de microorganismos de suelos de las costas de Hermosillo, además de participar con la Universidad de Arizona en un proyecto para la desalación de agua de mar mediante energía solar. Aún cuando en sus inicios el CICTUS, sus proyectos estaban relacionados con aspectos de ingeniería, fue a partir de 1973 que esta tendencia da un giro, al fundarse la Unidad Experimental Peñasco, la cual comenzó con un proyecto de cultivo de camarón azul en ambientes controlados, esto en convenio de colaboración con el Environmental Reserch Laboratory de la Universidad de Arizona, y es hasta 1980 que se concluye el acuerdo y que la Unidad de Estudios Profesionales (UEP), pasa a ser operado totalmente por la UNISON. Es también en 1970 que origina la Unidad Experimental Kino.

Es hasta 1980, que se da el ingreso a investigadores en las áreas de oceanología, oceanografía y biología marina, así como a los estudios sobre la contaminación y el impacto ambiental. A partir de 1989-1991 que se ofrece la especialidad de Camaronicultura, siendo ésta la causa para ser considerado para participar en el Programa Regional de Posgrado en Acuicultura para el Noroeste de México.

En la actualidad este cuenta con un herbario, que contiene un catalogo de 3500 especies de plantas, aproximadamente.¹⁶

Otro tipo de instalaciones que de igual manera se dedica a la investigación, además de funcionar como parque recreativo, es el Centro Ecológico de Sonora. Este cuenta con un programa de información y investigación ecológica de los principales ecosistemas. Con una extensión de 188 hectáreas, definidas como reserva ecológica¹⁷, Ahí se pueden apreciar un total de 300 especies vegetales y 200 especies animales aproximadamente.¹⁸

¹⁶ Textos obtenidos de <http://www.dictus.uson.mx/historia.html> consultado: 13 de Febrero 2010

¹⁷ Textos obtenidos de [http://ntic.uson.mx/wiki/index.php/Centro Ecol%C3%B3gico de Sonora](http://ntic.uson.mx/wiki/index.php/Centro_Ecol%C3%B3gico_de_Sonora) Consultado: 15 de Febrero 2010

¹⁸ Textos obtenidos de http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_prodigios/ecologi_son/ecologico.htm Consultado: 15 de Febrero 2010.

1.2 NORMATIVIDAD APLICADA A LA ELECCIÓN DEL TERRENO

Para la elección del terreno es necesario determinar las bases reglamentarias que han de regir y fundamentar el terreno seleccionado. Tomando como base el número de usuarios beneficiados, el alcance del proyecto, las restricciones de construcción existentes y las normas de uso de suelo del Municipio de Hermosillo.

El diseño de un Centro de Conservación y Divulgación Botánica en la Ciudad de Hermosillo tiene su sustento legal en los siguientes ordenamientos:

La Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) en el tomo V de Recreación y Deporte;

Señala que una localidad con más de 500,001 hab considerada de nivel regional, se debe contar con un parque o jardín urbano que cuente con un rango de acción de 30 km. Dando como radio de servicio urbano el centro de la población, considera al 100 % de la población como un usuario potencial, con mínimo 2 módulos de parque o jardín urbano y cada uno atendiendo a una población de 400,000 hab. Señala además que la localización de los núcleos de servicio sea especial o fuera del área urbana. Contando con 1 cajón de estacionamiento por cada 500m² de parque.

Ley 249.- Ley de Agua del Estado de Sonora (Art. 144 y 146):

Esta ley establece que las autoridades municipales darán prioridad al cultivo y preservación de la flora de la región en los parques y jardines a su cargo. Asimismo los parques podrán prestar transitoriamente el servicio que demanden sus propios desarrollos, cuando cuenten con autorización y cumplan las condiciones que establece el organismo operador.

Ley 217.-Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora (art. 2, 8, 55 y 57):

Considera de utilidad pública el establecimiento de parques urbanos y de otras zonas prioritarias de preservación y restauración del equilibrio ecológico en el estado. De la misma manera define a los parques y jardines urbanos, como “ Aquellas áreas naturales protegidas, de uso público, constituidas en el centro de población para obtener y preservar

el equilibrio en los ecosistemas urbanos e industriales, entre las construcciones, equipamientos e instalaciones respectivos y los elementos de la naturaleza, de manera que se proteja un ambiente sano, el esparcimiento de la población y los valores artísticos, históricos y de belleza natural que signifique en su localidad”. Por lo consiguiente el proyecto de centro de conservación y divulgación botánica estaría en la consideración de parque urbano.

1.3 ANÁLISIS DEL SECTOR

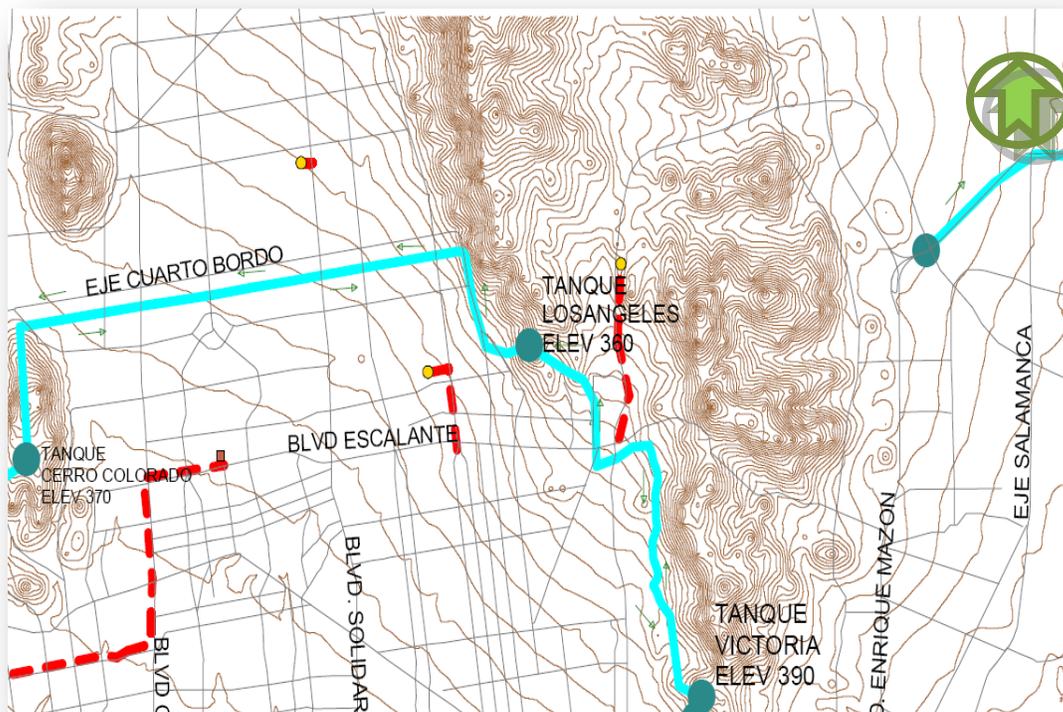
1.3.1 CONTEXTO URBANO

En el siguiente apartado se presenta un análisis de la infraestructura (abastecimiento de agua potable, vialidades, red de drenaje pluvial, corredores urbanos y transporte público, electrificación, red de drenaje), y equipamiento con los que cuenta la ciudad, específicamente dentro del sector del terreno a seleccionar.

1.3.1.1 Infraestructura

Abastecimiento de agua potable:

Actualmente la Ciudad de Hermosillo cuenta con un abastecimiento de agua potable en un 97%. Para la elaboración de este proyecto se implementaran nuevas redes de agua en el interior para satisfacer la demanda dentro del conjunto.



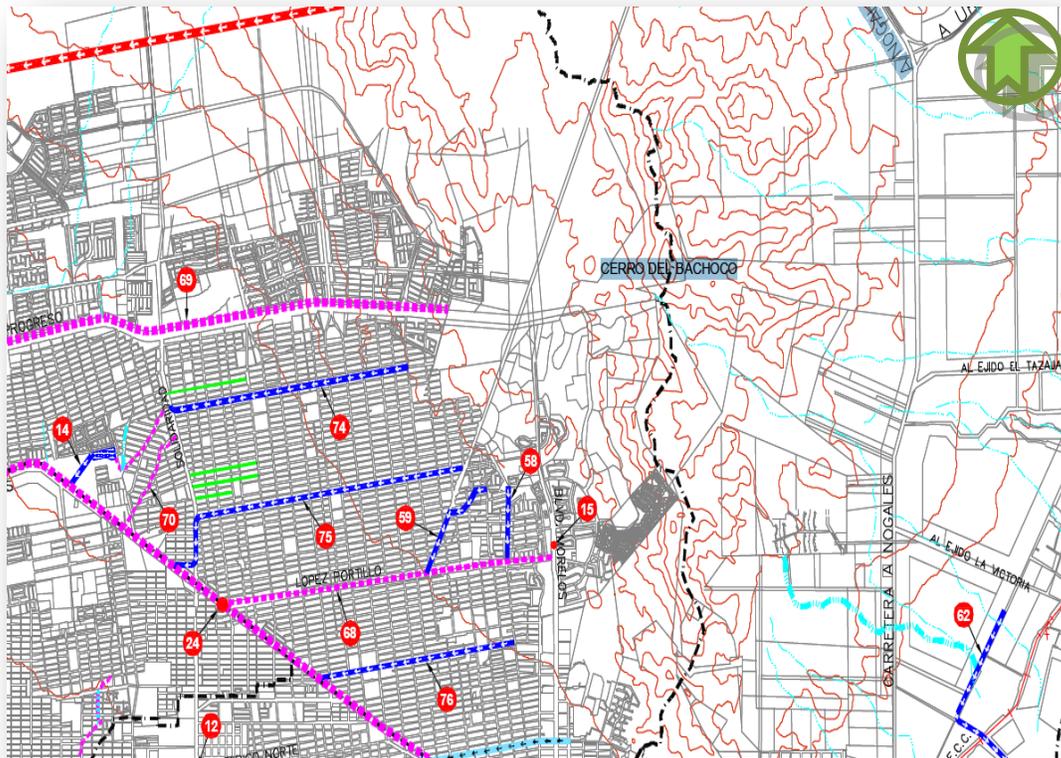
Simbología

Mapa 1.1 Redes troncales de Agua potable, Fuente: Agua de Hermosillo, H. Ayuntamiento de Hermosillo.

	Emisor Sema		Rebombeo
Subestaciones			Plantas
	sub existentes		Líneas de transmisión futuras
	sub futuras		Acuaferico
	Tanques acuaferico		

Red de drenaje pluvial:

El sector cuenta con una infraestructura de drenaje pluvial con conductos colectores como el Bachoco, las Torres, Soaqui Grande, y el Canal Progreso.



Simbología

	CONDUCTO EXISTENTE		OBRA LOCAL DE PROYECTO
	CONDUCTO PRINCIPAL DE PROYECTO		ZONA RECEPTORA DE ESCURRIMIENTOS PLUVIALES
	CONDUCTO COLECTOR DE PROYECTO		CUERPO RECEPTOR DE AGUAS PLUVIALES
	CONDUCTO EXISTENTE A REHABILITAR Y/O AMPLIAR		CALLE CANAL DE PROYECTO
	TRAZO EMISOR DE AGUAS NEGRAS		ARROYO EXISTENTE
	PARTEAGUAS DE CUENCA		ZONA RECEPTORA DE ESCURRIMIENTOS PLUVIALES
	CALLE CANAL EXISTENTE		

Mapa 1.2.- Red de drenaje pluvial de Hermosillo, Fuente: Agua de Hermosillo, H. Ayuntamiento de Hermosillo.

Accesibilidad:

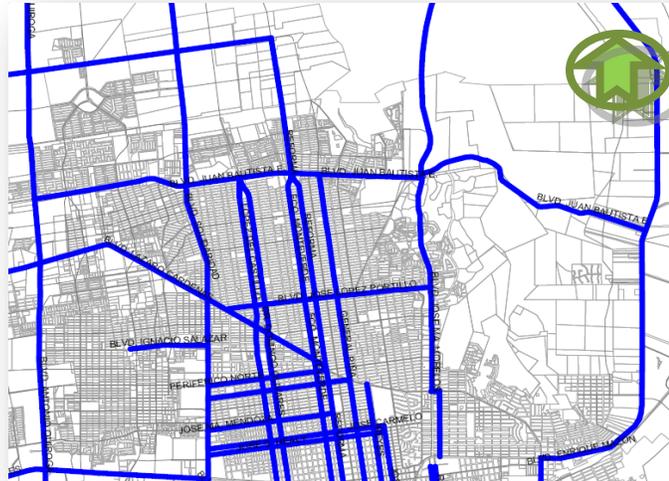
Dentro del sector en el cual está ubicado el proyecto se encuentran vialidades primarias y secundarias, las cuales nos permitirán el acceso al terreno.

Vialidades primarias:

- Blvd. Morelos.
- Blvd. Progreso.
- López Portillo.
- Olivares.
- Monteverde.

Vialidades secundarias:

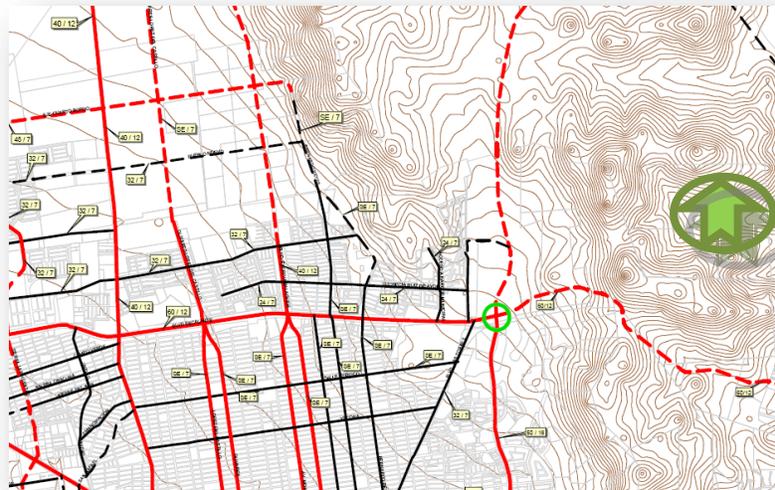
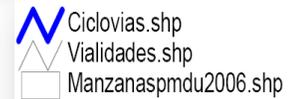
- Rebéico.
- Yécora.
- Fernando Reyes.



Ciclo vías

Simbología

Mapa 1.3.- Mapa de Ciclo vías de Hermosillo, Fuente: PDU de Hermosillo



Vialidades

Simbología

Mapa 1.4.- Mapa de Vialidades de Hermosillo, Fuente: PDU de Hermosillo

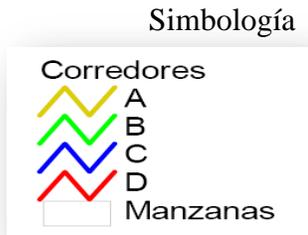


Corredores:

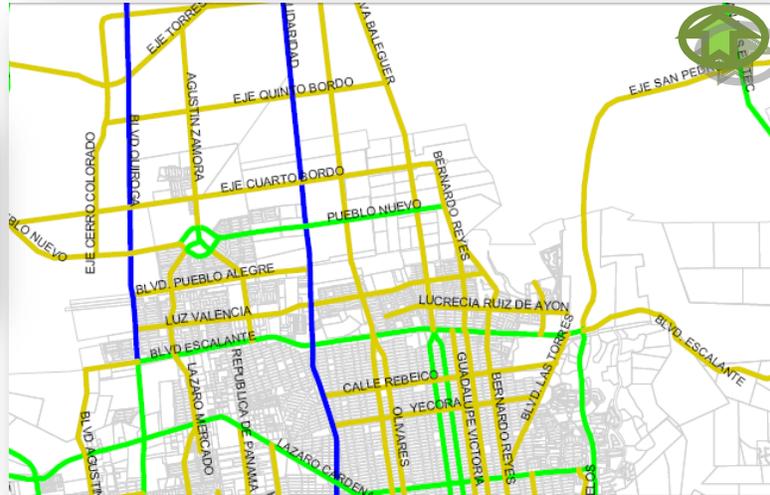
Corredor A: Blvd. Las Torres, Av, Reyes y Guadalupe Victoria.

Corredor B: Blvd. Progreso y Blvd. Morelos.

Corredor C: Solidaridad.



Mapa1.5.- Mapa de Corredores de Hermosillo, Fuente: PDU de Hermosillo



Transporte público:

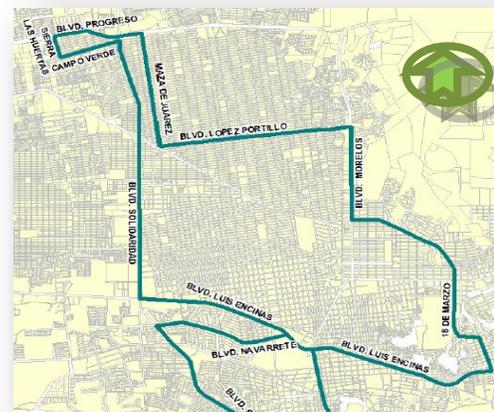
El servicio del transporte público de la ciudad se lleva a cabo por 18 líneas de transporte, de las cuales las más cercanas son la línea 03, 18 y 19. Sin embargo las avenidas colindantes cuentan con las preparaciones necesarias para dar comienzo al servicio, como serian: estaciones de autobús, señalamientos de estaciones, etc.



Mapa1.6.- Ruta 3. Fuente: SUBA Hermosillo



Mapa 1.8.- Ruta 19 Circuito Norte Bachoco. Fuente: SUBA Hermosillo
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA



Mapa 1.7.- Ruta 18 Multi rutas. Fuente: SUBA Hermosillo

Electrificación:

Actualmente la ciudad de Hermosillo cuenta con un sistema eléctrico de un 86%. Para la elaboración de este proyecto se implementaran nuevas redes de electricidad en el interior del terreno para satisfacer la demanda dentro del conjunto.

Drenaje sanitario:

Actualmente la Ciudad de Hermosillo cuenta con una red de alcantarillado con una cobertura de 97%. Para la elaboración de este proyecto se implementarán el sistema de tratamiento de aguas grises en el interior del terreno y las aguas negras se conectaran a la red municipal, para satisfacer la demanda dentro del conjunto.

1.3.1.2 Equipamiento

Vivienda. La zona habitacional cercana al terreno es Vivienda de Interés Social al norte y Vivienda de Interés Medio y Medio Alto al sur.

Comercio. Entre comercios cercanos a la zona se encuentran un boliche, billar, cine, oxxo, y una gasolinera.

Educación. El equipamiento educativo cercano al terreno es un preescolar y una primaria de carácter público y un preescolar y primaria de carácter privado; además, frente al predio se encuentra el Tec Milenio.

Salud. Entre el equipamiento de salud está un hospital de carácter privado.

Simbología

Salud.	
Educación.	
Comercio.	
Vivienda.	
Servicio público.	
Parques y Jardines.	

Mapa1.9.- Mapa de equipamiento del Sector.
Fuente: Archivo Propio.



IMAGEN 1.- Vista Bol 300. Fuente: Archivo Propio



IMAGEN 2.- Vista Tec Milenio. Fuente: Archivo Propio.

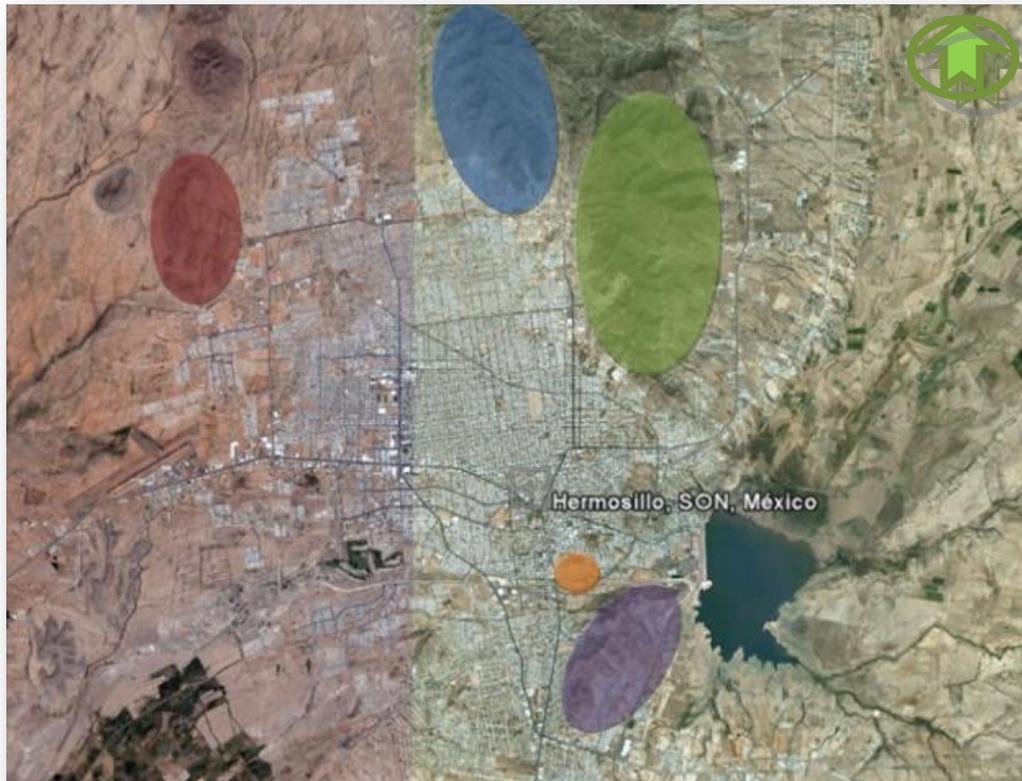


IMAGEN 3.- Vista Taste Boutique. Fuente: Archivo Propio

1.3.2 SELECCIÓN DEL TERRENO

En base a lo estipulado por la reglamentación antes mencionada se atiende a lo señalado en el uso de suelo, vialidades, características físicas, infraestructura y servicios para determinar el terreno más favorable para la ubicación del proyecto. En cuanto a las características Físicas, el área del terreno debe tener aproximadamente 20 ha y el uso de suelo preferentemente debe ser de conservación ecológica. De igual manera se recomienda que cuente con una infraestructura de agua potable, drenaje, alumbrado público y pavimentación.

Analizando el uso de suelo de la Ciudad de Hermosillo, las zonas que corresponden a conservación ecológica son: Cerro de la Campana, Johnson, Colorado, Bachoco y la Antigua Cementera.



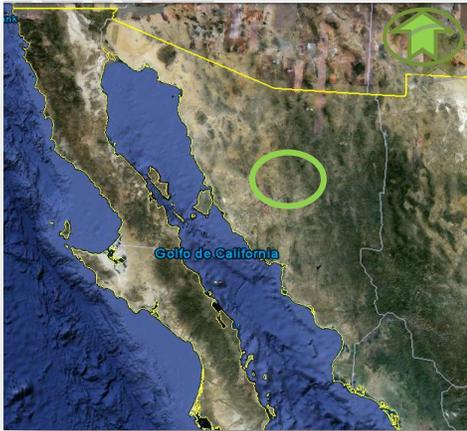
Mapa 1.10 Mapa de Hermosillo con ubicación de las zonas de conservación ecológica Fuente: Adaptación propia de Google Earth.

Simbología

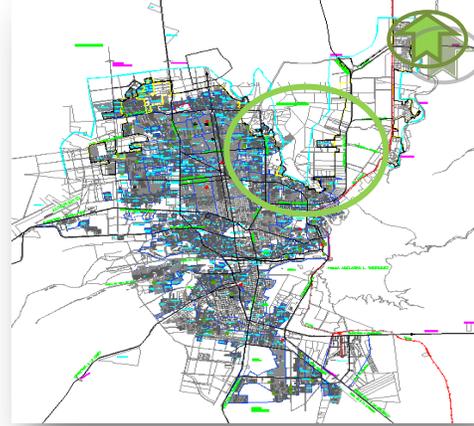
Cerró Colorado		Cerró Johnson		Cerró Bachoco	
Antigua Cementera		Cerró de la Campana			

1.3.2.1 Localización.

El proyecto Centro de Conservación y Divulgación Botánica se localiza en la Ciudad de Hermosillo, que se ubica geográficamente al oeste del Estado de Sonora, a los 29°06' de latitud norte y 110°58' de longitud oeste y una altitud de 282 msnm, considerando al Sector Norte como el más factible para desarrollar dicho proyecto, debido a la infraestructura, el uso de suelo y a la accesibilidad que presenta el terreno.



Mapa 1.11.- Vista aérea del Estado de Sonora Fuente: Archivo propio.



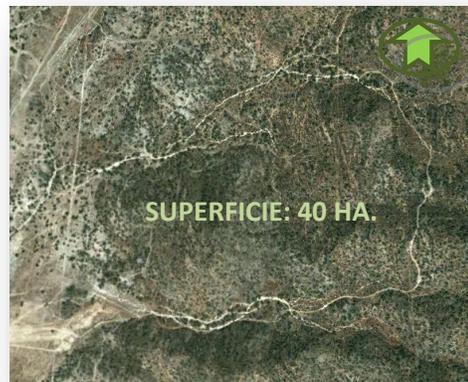
Mapa 1.12.- Ciudad de Hermosillo, Fuente: Archivo propio.

1.3.2.2 Ubicación

Se ubica en la Ciudad de Hermosillo, en el sector Bachoco por la prolongación del Blvd. Morelos y Blvd. Progreso, en el terreno llamado “La Tinita”, en un área utilizada actualmente para actividades deportivas como ciclismo de montaña, excursiones y caminatas. Este predio dispone de un área de un poco más de 40 Has, de las cuales sólo se consideran para este proyecto una superficie de entre 18 y 20 Has.



Mapa 1.13.- Croquis del sector Norte, Fuente: Google Earth.



Mapa 1.14.- Vista aérea del terreno “La Tinita”. Fuente: Google Earth.

Terreno

En las imágenes siguientes se muestran vistas del terreno, al igual que los límites que se tomaron para el desarrollo del proyecto.



Mapa 1.15.- Terreno “La tinita”. Fuente: Google Earth.



Mapa 1.16.- Límites del terreno seleccionado. Fuente: Google Earth.



Imagen 4. - Vista Norte del terreno, Fuente: Archivo Propio.



Imagen 5.- Vista Sur-Este del terreno, Fuente: Archivo propio.



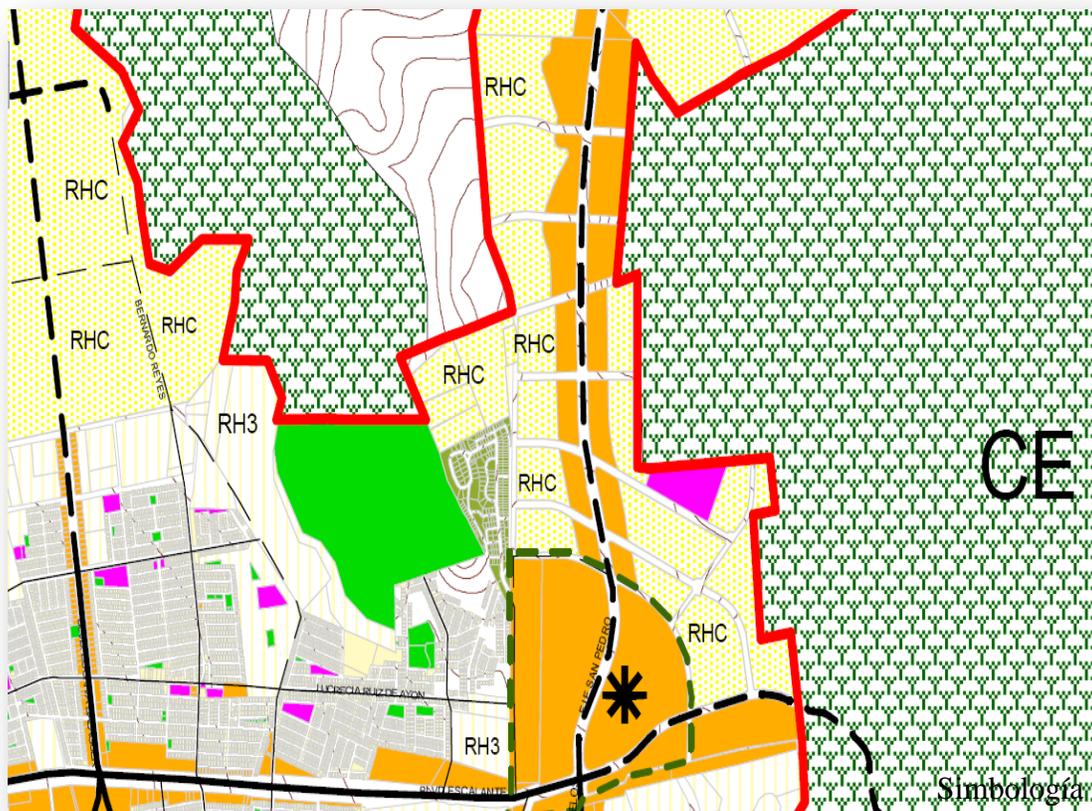
Imagen 6.- Vista Oeste del terreno, Fuente: Archivo propio



Imagen 7.- Vista Este del terreno, Fuente: Archivo propio

1.3.2.3 Usos de suelo.

De acuerdo a lo que estipula el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) de Hermosillo, con respecto al uso de suelo para disponer de un centro de población ordenado con equipamientos racionalmente distribuidos y respetando los espacios con valor natural y de uso agrícola, se manifiesta que el terreno elegido cumple con lo estipulado en el PDU ya que el uso de suelo que tiene destinado es de conservación ecológica, lo cual permite el desarrollo de un Centro de Conservación y Divulgación Botánica.



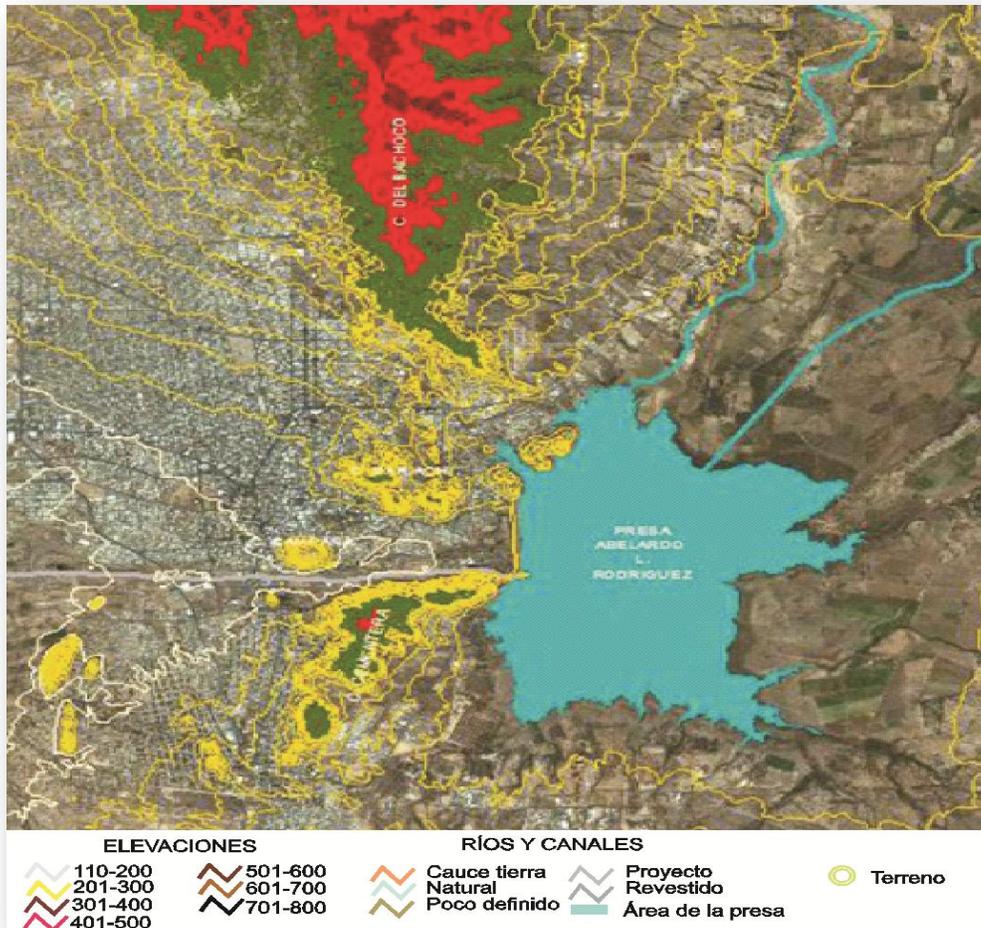
Mapa.1.17.- Mapa de usos de suelo de Hermosillo.

Fuente: PDU Hermosillo, H. Ayuntamiento de Hermosillo.

Subcentros límite	Usos generales	MICRO INDUSTRIAL	ZONA DE PRESERVACION
Subcentros	HABITACIONAL POPULAR	INDUSTRIA LIGERA	CONSERVACION ECOLOGICA
Validades	HABITACIONAL INTERES SOCIAL	INDUSTRIA-MEDIA	ZONA DE SALVAGUARDA
Límite de ordenamiento	HABITACIONAL MEDIA	INDUSTRIA-PESADA	ESTACIONAMIENTO
Conservacion ecologica	HABITACIONAL RESIDENCIAL	EQUIPAMIENTO	USO ESPECIAL
Pista	HABITACIONAL CAMPESTRE	INFRAESTRUCTURA	SIN CLASIFICAR
rellenos sanitarios	HABITACIONAL MIXTO	AREA DEPORTIVA	PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES
zona de amortiguamiento	CENTRO URBANO	AREA VERDE	Presa
Conos de aproximacion aeropuerto	SUBCENTRO URBANO	RESERVA HABITACIONAL	Cunus de nivel
femtocantil	ALMACENAMIENTO	RESERVA HABITACIONAL CONDICIONADA	
		RESERVA INDUSTRIAL	

1.3.2.4 Topografía.

La topografía de la ciudad en general es sensiblemente plana, en el 85% de su extensión. Sin embargo, la topografía del terreno es altamente accidentada, con una pendiente aproximada del 12 % en una distancia de 350m de Poniente a Oriente, presentando un terreno rocoso-arenoso, con una resistencia de 28 T/m².



Mapa 1.18.- Mapa Topográfico de Hermosillo, Fuente: Adaptación de PDU Hermosillo.

1.3.2.5 Clima

En el municipio de Hermosillo se presentan los siguientes cuatro tipos de clima, según la clasificación de Koppen:

Seco muy cálido y cálido, BS (h'), que ocupa el 2.65% de la superficie. Seco semicálido, Bsh, que ocupa el 2.20% de la superficie. Muy seco muy cálido y cálido, Bw(h'), que ocupa el 48.02% de la superficie. Muy seco semicálido, Bwh, que ocupa el 47.13% de la superficie.

La Ciudad de Hermosillo se sitúa dentro del área de influencia del clima muy seco-cálido, el cual se encuentra presente en la mayor parte del municipio.

Temperatura

Como se puede apreciar en la siguiente tabla; la temperatura puede alcanzar hasta una máxima extrema de 47.5 °C en el mes de julio y una mínima extrema de -0.1 °C en el mes de diciembre, teniendo así que el promedio anual de la temperatura máxima extrema que se puede presentar es de 47.5 °C y la mínima extrema es de -1.2 °C. De esta manera, se tiene que la temperatura media para la Ciudad de Hermosillo es de 24.8 °C.

TEMPERATURA														
Parametros	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	U
Maxima Extrema	33.4	35.8	39.4	44.0	45.5	46.5	47.5	45.0	45.0	43.3	39.9	36.0	47.5	°c
Maxima	23.6	25.7	27.8	32.1	35.7	39.6	39.2	38.2	37.8	34.6	28.5	24.1	32.2	°c
Media	16.6	18.1	20.1	23.7	27.2	31.8	32.6	31.5	31.0	27.2	21.0	17.0	24.8	°c
Mínima	8.9	9.8	11.5	14.3	17.8	22.8	25.5	24.7	24.3	19.2	13.0	9.5	16.8	°c
Mínima Extrema	-1.2	1.0	3.5	6.5	8.7	8.5	7.5	13.0	15.0	9.2	4.5	-0.1	-1.2	°c
Oscilación	14.7	15.9	16.3	17.8	17.9	16.8	13.7	13.5	13.5	15.4	15.5	14.6	15.5	°c

Tabla 1.-Temperatura promedio en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

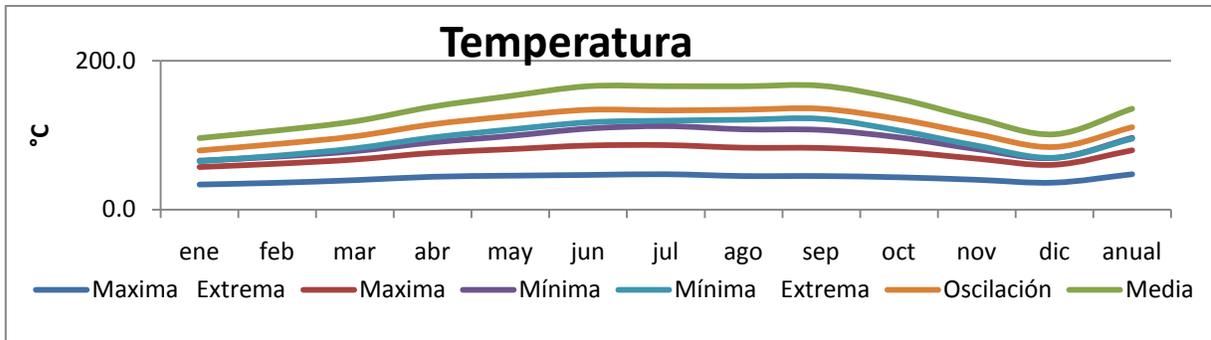


Grafico 1.-Temperaturas promedio por mes, Fuente: Archivo Propio.

Precipitación pluvial

Las lluvias en esta ciudad son escasas, como se puede apreciar en la tabla numero dos. La máxima precipitación es de 194 mm en el mes de agosto, mientras que la mínima se presenta en el mes de junio con 0.1 mm. La precipitación media anual es de 251 mm.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL														
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	U
MEDIA	17.1	12.3	5.6	2.9	2.2	3.7	74.2	77.3	23.4	11.2	6.8	14.6	251.3	MM
MÁXIMA	112	76.2	43.8	32.5	23.6	33.0	143	194	90	50.5	34.3	119	194	MM
MÁXIMA EN 24 HRS	53	39.6	39	29.5	20.6	19.0	73.0	82.6	51	36	28.7	62	82.6	MM
MÁXIMA EN 1 HR	8.4	10.9	28.4	1.3	16.3	0.1	46.1	70.9	30.5	12.6	7	23	70.9	MM
MÍNIMA	0.8	0.7	0.2	1.5	0.8	0.1	0.8	0.4	4	2	1	0.7	0.1	MM

Tabla 2.- Precipitación pluvial promedio por mes, Fuente: Archivo Propio.

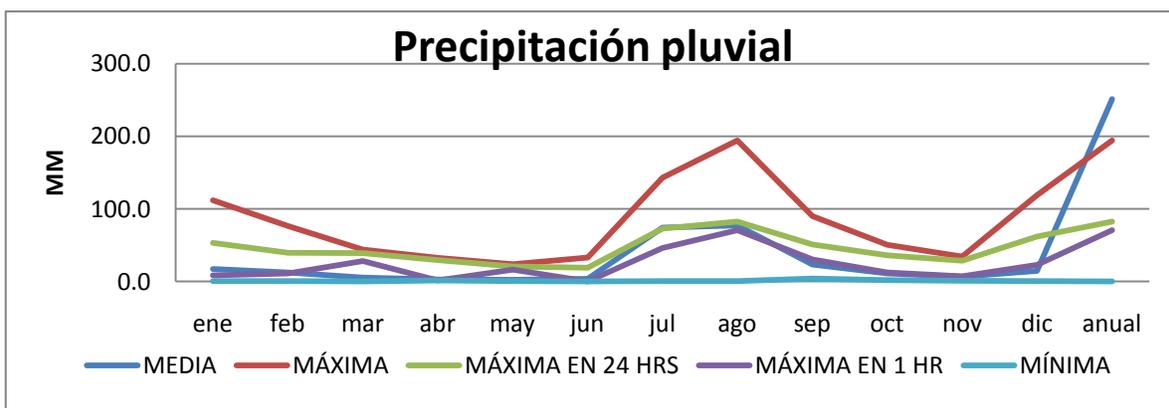


Grafico 2.-Precipitación pluvial promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

Humedad relativa

La siguiente tabla muestra que el mes donde se presenta la mayor humedad relativa en la ciudad, es durante agosto, con un 69%, mientras que en mayo es cuando menos hay con un 19%. Esto se debe en gran medida a la manera en que la precipitación pluvial se comporta durante estos meses. La humedad relativa media durante todo el año es de 42.8%.

HUMEDAD RELATIVA														
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	U
TEMP. BULBO HÚMEDO °C	10.6	10.9	12	13.8	16.1	19.8	23.4	23.7	22.3	18	13.1	10.7	16.2	°C
MÁXIMA %	65	60	55	47	43	46	62	69	63	56	59	67	57.7	%
MEDIA %	48	44	40	34	31	34	48	53	48	42	43	49	42.8	%
MÍNIMA %	31	28	25	21	19	22	34	37	33	28	27	31	27.9	%
TENSIÓN DE VAPOR mb	8.2	7.8	7.9	8.4	9.6	14.1	20.2	21.1	18.9	13.8	9.6	8.2	12.3	mb
EVAPORACIÓN	98.4	133	195	262	313	296	304	269	239	207	142	97.7	2555.5	mm

Tabla 3.- Humedad relativa promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

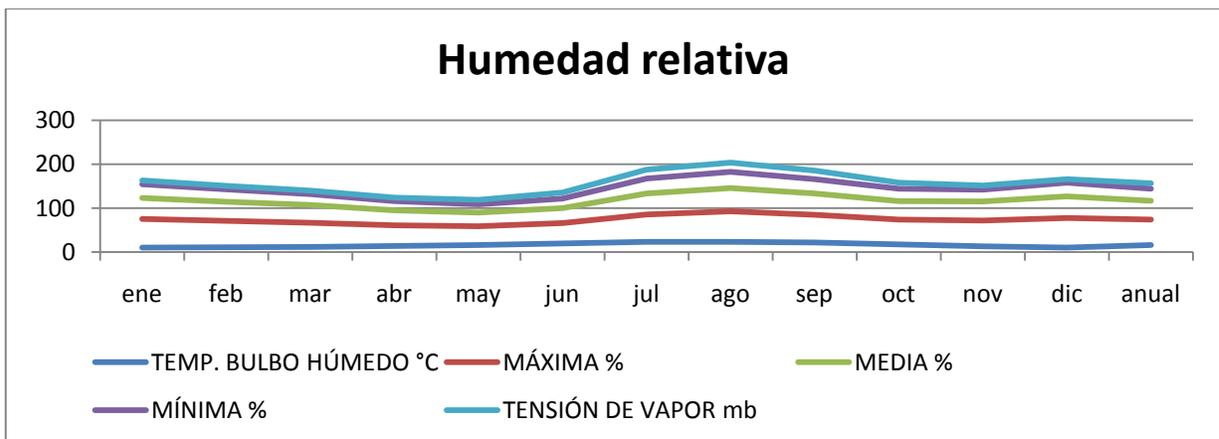


Gráfico 3.-Humedad relativa promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

Vientos dominantes

Según los resultados que arroja la tabla número cuatro de vientos dominantes, la dirección de los vientos para la ciudad de Hermosillo es sureste, con una velocidad máxima anual de 1.8m/s y una velocidad de 1.2m/s anualmente.

VIENTOS DOMINANTES														
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	SO
VELOCIDAD MEDIA M/S	65	60	55	47	43	46	62	69	63	56	59	67	57.7	U
VELOCIDAD MÁX. M/S	48	44	40	34	31	34	48	53	48	42	43	49	42.8	m/s
CALMAS %	31	28	25	21	19	22	34	37	33	28	27	31	27.9	%
DIRECCIÓN DOMINANTE	NO	O	O	SO	SO	SO	E	SO	E	E	E	E	SO	

Tabla 4.- Vientos dominantes promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

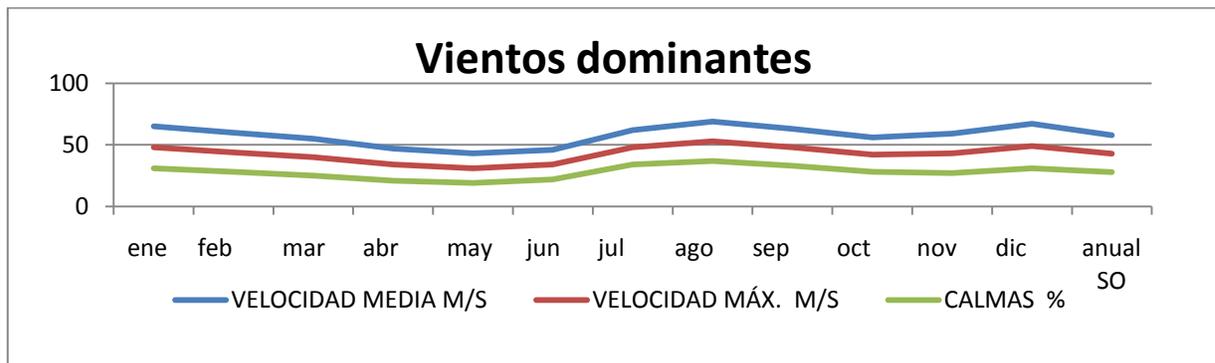


Gráfico 4.-Vientos dominantes promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

Radiación solar

Hermosillo es una ciudad que se caracteriza por la gran cantidad de radiación solar que recibe durante todo el año, lo cual se corrobora con la siguiente tabla, donde se muestra que la radiación directa máxima que recibe el año es de 667.8 w/m², mientras que la difusa es de 135.1 W/m², siendo la radiación máxima total de 802.8 W/m².

RADIACIÓN SOLAR														
	Enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual	U
RADIACIÓN MÁXIMA DIRECTA	488	556	566	670	893	907	638	624	755	797	616	503	667.8	W/m ²
RADIACIÓN MÁXIMA DIFUSA	126	142	175	175	114	108	189	187	131	68	94	112	135.1	W/m ²
RADIACIÓN MÁXIMA TOTAL	614	698	741	845	1007	1015	827	811	886	865	710	615	802.8	W/m ²
INSOLACIÓN TOTAL	180	178	228	232	298	284	269	280	240	257	221	197	2862.8	hr

Tabla 5.- Radiación solar promedio por mes en Hermosillo, Son.,
Fuente: Archivo Propio.

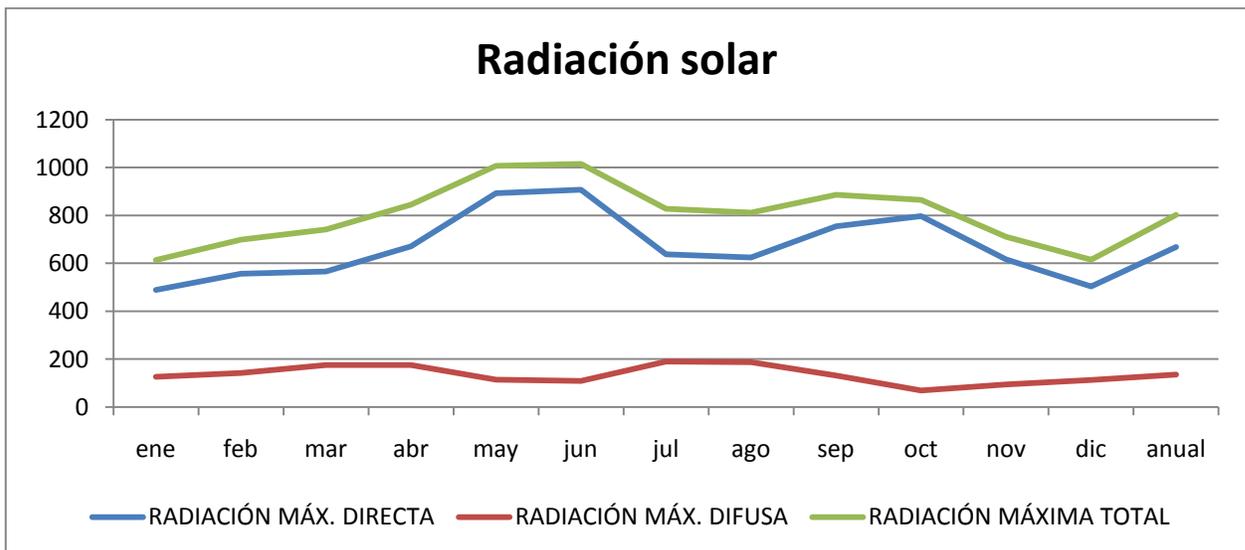


Gráfico 5.-Radiación solar promedio por mes en Hermosillo, Son., Fuente: Archivo Propio.

1.3.2.6 Flora y fauna

La vegetación del lugar consta principalmente de sahuaros, arboles como el mezquite, palo verde, ocotillo, arbustos como el chamizo, además de una plaga de zacate Buffel en todo el terreno



Imagen 8.-Pitayo, Fuente: Archivo propio



Imagen 9.-Palo Blanco, Fuente: Archivo propio



Imagen 10.-Choya, Fuente: Archivo propio



Imagen 11.-Maguey, Fuente: Archivo propio



Imagen 12.-Tazajo, Fuente: Archivo propio



Imagen 13.-Torota, Fuente: Archivo propio



Imagen 14.-Zacate Buffel, Fuente: Archivo propio



Imagen 15.-Toloache, Fuente: Archivo propio



Imagen 16.-Yerba del vaso, Fuente: Archivo propio



Imagen 17.-Nopal, Fuente: Archivo propio



Imagen 18.-Palo Fierro, Fuente: Archivo propio



Imagen 19.-Chupa Rosa, Fuente: Archivo propio

1.3.2.7 Provincias fisiográficas

En el Instituto Nacional de Estadística y Geografía se establece que el Estado de Sonora cuenta con 4 provincias fisiográficas, donde cada una se divide en subprovincias; Llanura Sonorense; Llanura Costera del Pacífico; Sierras y Llanuras del Norte y Sierra Madre Occidental.

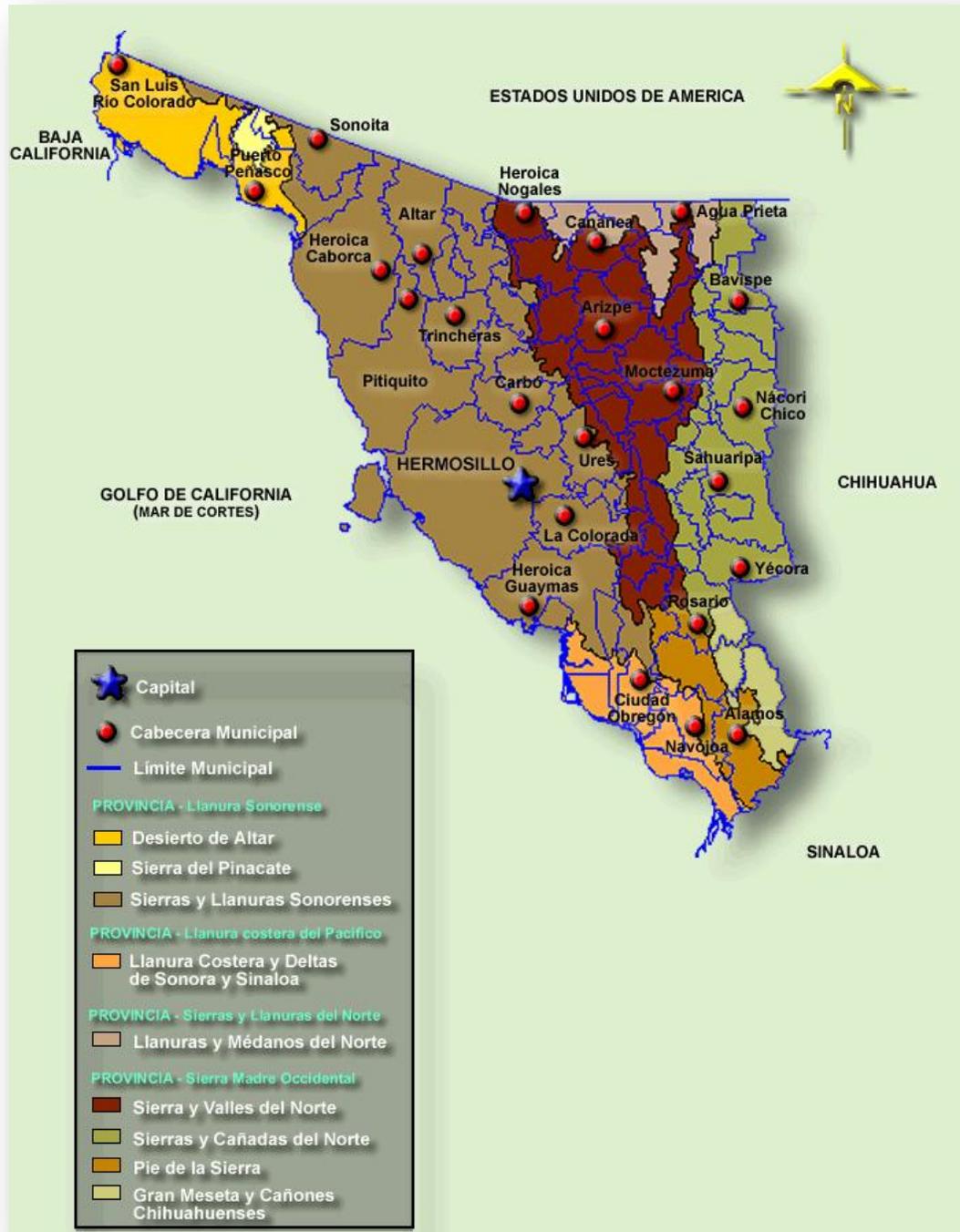
La Ciudad de Hermosillo y a su vez el terreno se encuentra localizado en la subprovincia de Sierras y Llanuras Sonorenses dentro de la provincia de Llanura Sonorense.

Esta zona se caracteriza por estar formada por sierras bajas separadas por llanuras. Dichas sierras son más elevadas y estrechas en el oriente (700 a 1400 m.s.n.m. y rara vez con más de 6 km de ancho), y más amplias y bajas en el occidente (con 700m.s.n.m o menos y de 13 a 24 km de ancho). En ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, al igual que rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del terciario. En general las cimas son dentadas, debido a la erosión que provocan los arroyos, con lo que se generan espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. La llanura aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido noreste-suroeste, tiene 125 km de largo y 60 km de ancho en la costa.

El río más grande de esta porción es el Sonora, que nace en Cananea, en la provincia Sierra Madre Occidental, donde fluye hacia el sur. A la altura de Hermosillo se une con el San Miguel de Horcasitas, también procedente de esa provincia, y con El Zanjón, que se origina en esta subprovincia.

En el mapa 1.18 a continuación muestra el Estado de Sonora dividido de acuerdo a las provincias y sub provincias fisiográficas descritas con anterioridad.



Mapa 1.18.- Mapa de provincias fisiográficas de Sonora. Fuente: H. Ayuntamiento de Hermosillo.

1.4 ANÁLISIS DEL USUARIO

De acuerdo con los resultados del censo de población y vivienda del 2005, el Estado de Sonora cuenta con una población femenina y masculina repartida de 49.96% y 50.03% respectivamente.

Con base en las estadísticas del censo del 2005 y tomando en cuenta la complejidad de la población del estado, se han de considerar siete grupos de edades que van desde los 0 hasta más de 90 años. El primer rango corresponde a la población infantil e infantil adolescente de los 0 a los 14 años y que representa el 30.8% del total de la población; el 26.31% corresponde al rango de jóvenes y adultos jóvenes que van de los 15 a los 29 años; el siguiente grupo corresponde a los adultos de entre 30 y 44 años, que ocupan un 21.86% de la población estatal.

El grupo de habitantes de edad madura de entre 45 y 59 años, conforman un 12.86%; los tres conjuntos restantes que consideran a personas de la tercera edad cuyo rango de de los 60 a los 90 años y mas, sólo representan un 8.17%.

Con esto se establece que el perfil de la demografía estatal radica en la población infantil, jóvenes y adultos jóvenes, pues estos conforman un total de 57.11% del total de habitantes en el Estado de Sonora.

Para el Municipio de Hermosillo, la población de 15 a 44 años representa el mayor porcentaje de habitantes con un 48.37%, lo cual representa la oferta de la fuerza de trabajo con la que cuenta la ciudad, de ahí se desprende la importancia de ser una entidad receptora, que con el desarrollo de sus actividades económicas tiende a consolidarse.

Para efecto de estudio del usuario potencial del Jardín Botánico, se realizó una encuesta a un total de 100 habitantes en un rango de edad de 15 a 60 años, esto para medir el interés de las personas y el potencial que puede tener este proyecto. La encuesta consta de 8 preguntas, en las cuales se les cuestiona sobre la percepción que tienen sobre la vegetación nativa del estado y la importancia que le dan para su conservación, de la misma

manera se indaga sobre el gusto adquirido que se tiene sobre la vegetación importada de otras regiones y su preferencia al momento de integrarla como parte de su propiedad.

A través de una encuesta realizada a una porción de los habitantes de la ciudad, se tuvo que un 95% que la ciudad no cuenta con los suficientes espacios públicos, conjugado a un 73% que opinan que la vegetación utilizada en éstos no es adecuada; pues en su mayoría han de elegir la vegetación propia del estado para el diseño de áreas verdes, de esta misma forma consideran importante que se conserve y se promueva la flora nativa del estado mediante un “Jardín Botánico” donde además de proporcionar información, promueva el uso de la vegetación apropiada.

1.5 ESTUDIO DE CASOS ANÁLOGOS

El estudio de casos análogos nos permitirá conocer proyectos de éxito que se asemejen tanto en clima, servicios, instalaciones, entre otros, que nos ayudan a determinar, aquellos aspectos importantes para el desarrollo de la propuesta.

Los casos que se presentan a continuación, son proyectos tanto nacionales como internacionales. En primer lugar se presenta el Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en Ciudad Universitaria, México, DF. En segundo lugar se presenta el Jardín Botánico del Desierto “Desert Botanical Garden” en Phoenix Arizona, EUA.

1.5.1 Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México.



Imagen 20.- Instituto de Biología,
Fuente: Archivo Propio.

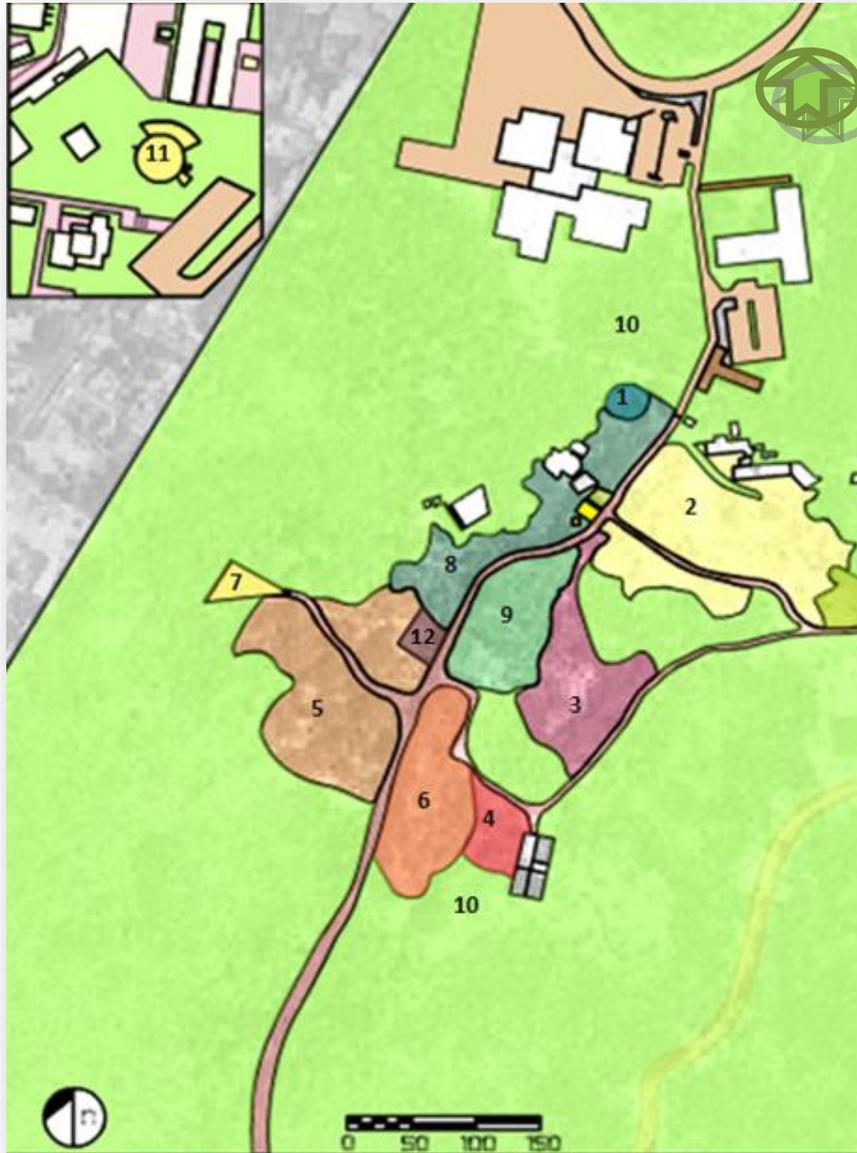
El jardín Botánico surge como respuesta, a la búsqueda de contar con instalaciones para el mantenimiento de plantas sujetas a estudio, por parte del Instituto de Biología,

El jardín se encuentra formando parte del Instituto de Biología, y está ubicado en los pedregales de roca volcánica dentro Ciudad Universitaria, que es parte del Instituto de Biología de la UNAM; la altitud en esta zona es de 2,320 msnm.

Sus características conforman un paisaje único dentro del Valle de México, donde los pedregales y desniveles constituyeron un reto al crear las condiciones de suelo y drenaje, necesarios para mantener la colección de plantas de diferentes regiones de México con las que cuenta el jardín.¹⁹

Dentro del Jardín Botánico de la UNAM, se encuentran una gran diversidad de vegetación ubicada de acuerdo a su zona de origen y colección que van de acuerdo a las regiones de México

¹⁹ Extraído el 5 de Febrero del 2010. http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/CENTRO_DE_CONSERVACION_Y_DIVULGACION_BOTANICA



COLECCIONES DEL "JARDÍN BOTÁNICO UNAM"

1 Plantas de importancia historica.	5 Zona templada: Arboterum I.	9 Colección de agavaceas y nolinales
2 Sección de yucas, dasilirios, cactaceas y opuntias.	6 Zona templada: Arboterum II.	10 Zona de reserva ecologica de pedregal de San Angel.
3 Jardín del desierto "Helia Bravo".	7 Invernadero "Ruiz Oronoz".	11 Invernadero "Faustino Miranda".
4 Colección nacional de dalias.	8 Sec. De plantas ornamentales, medicinales y condimenticias.	12 Zona de exhibición temporal

Mapa 1.19.- Mapa de sito jardín Botánico UNAM, S/Escala . Fuente

<http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>

CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA



Imagen 21. Reserva ecológica Pedregal de San Ángel. Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 22. Instituto de Biología, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



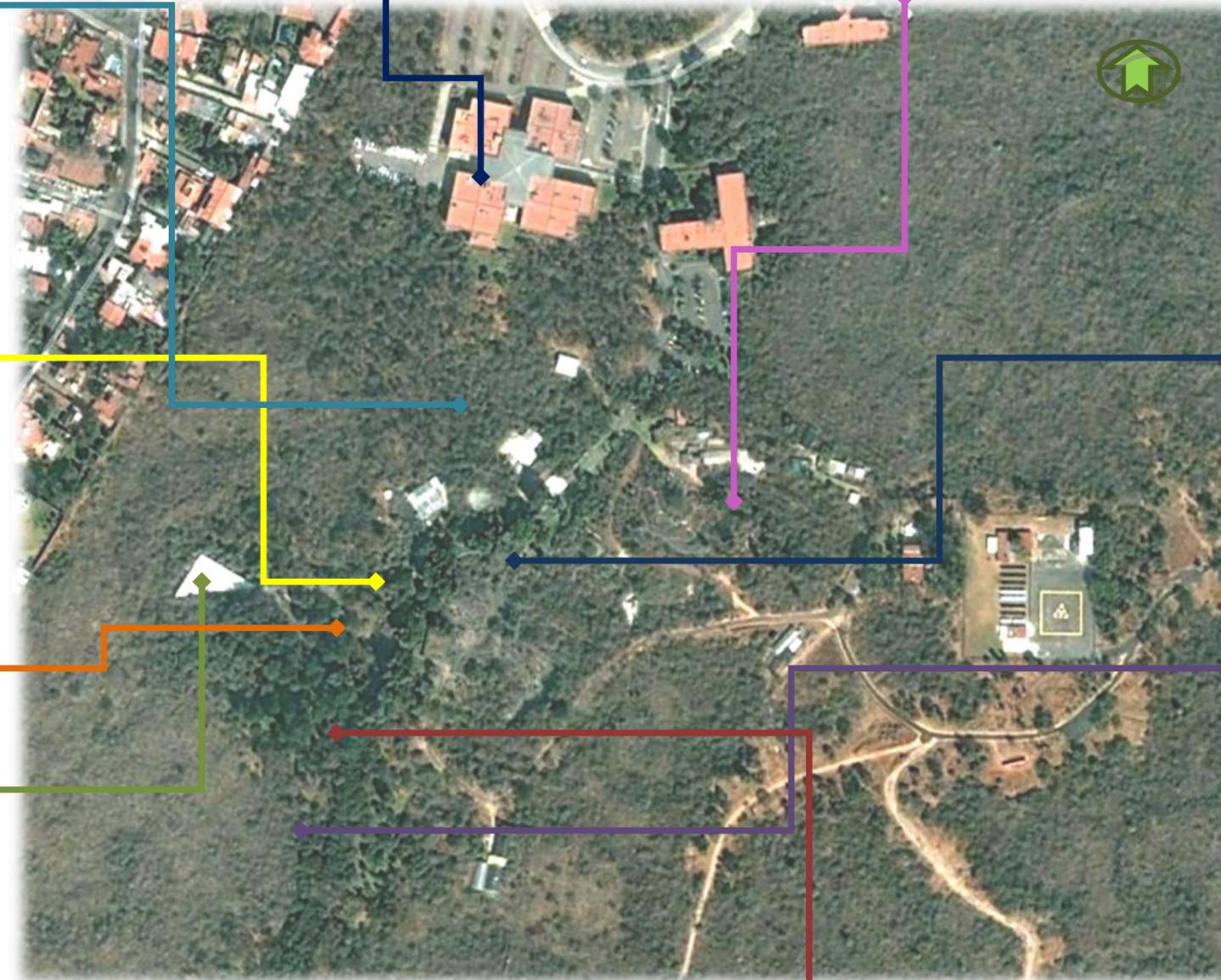
Imagen 23. Zona Árida, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 24. Invernadero "Faustino Miranda", Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 25. Plantas ornamentales, medicinales y condimenticias, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Mapa 1.20.- Mapa de sito jardín Botánico UNAM, S/Escala. Fuente: Google Earth.



Imagen 26. Sección de Agaváceas, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 27. Zona de exhibición temporal, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 28. Zona templada: Arboretum II, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>



Imagen 29 Invernadero "Ruiz Oronoz", Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>

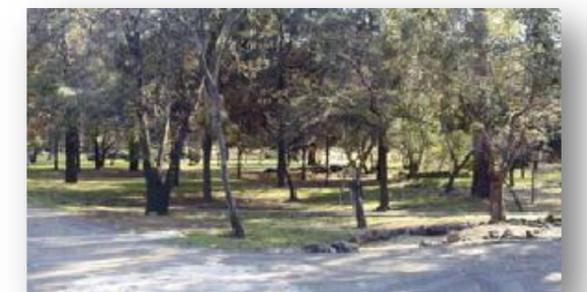


Imagen 30. Zona templada: Arboretum I, Fuente <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/>

1.5.2 Jardín Botánico del Desierto (Desert Botanical Garden)

Ubicado en la ciudad de Phoenix, Arizona, en los Estados Unidos; este jardín fue creado por un pequeño grupo de ciudadanos para promover el entendimiento, apreciación y promoción de la autenticidad de los desiertos mundiales, en especial del Desierto de Sonora.

Con más de 50,000 plantas en exhibición y un área de 58 ha., dicho jardín cuenta con 5 caminos temáticos, que exhiben cactus y especies suculentas de todo el mundo, dichos recorridos presentan puntos culminantes de flora silvestre del desierto

Además de las áreas de exposición cuenta con espacios tales como; invernadero, herbario, tienda de souvenir con un espacio para la venta de plantas, áreas de administración, vivero, sitios para el cultivo, pabellón de mariposas, áreas de bebida, aulas, sala de cómputo, librería, comedor, además de centros de eventos y áreas al aire libre.²⁰



Mapa 1.21.- Mapa Desert Botanical Jardin. Fuente: <http://www.dbg.org>

²⁰ Garden trial guide. Estraido el dia 7 de marzo del 2010, <http://www.dbg.org/index.php/plan/ourgarden/gardentailguide>
CENTRO DE CONSERVACION Y DIVULGACION BOTÁNICA



Imagen 31. Binns wildflower pavillion. Fuente: <http://www.dbg.org>



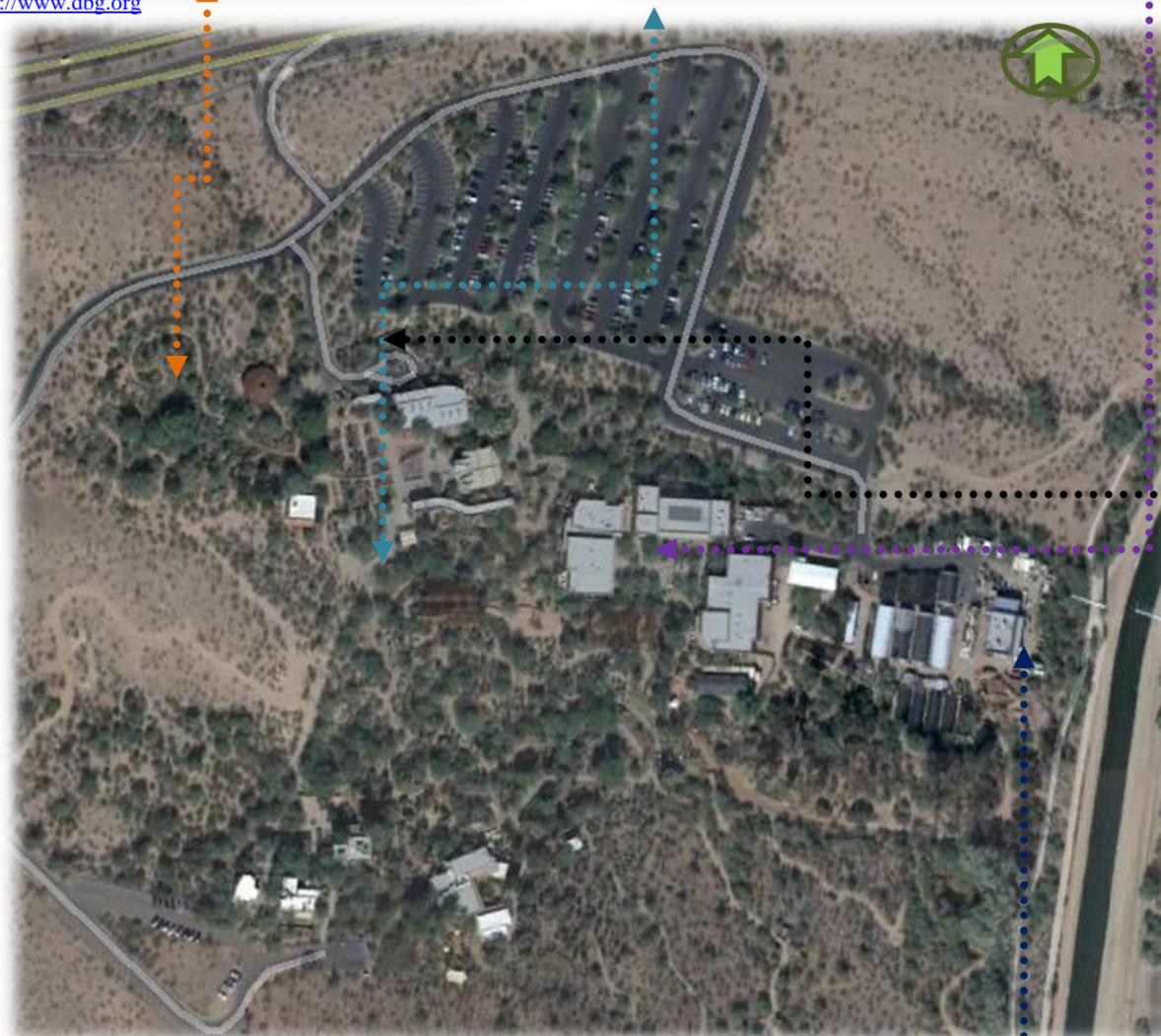
Imagen 32 Anfiteatro. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 33. Boppart Courtyard. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 34 Galería de cactus y suculentas. Fuente: <http://www.dbg.org>



Mapa 1.21.- Mapa Desert Botanical Jarden. Fuente: Google Earth.



Imagen 35. Hummingbird garden. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 36. Galería de cactus y suculentas. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 38. Webster center. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 37. Pratt Ramada. Fuente: <http://www.dbg.org>



Imagen 39. Steel Herb garden. Fuente: <http://www.dbg.org>

1.7 ANÁLISIS NORMATIVO

Para efecto de comenzar con el proceso de diseño, se deben de tener en cuenta ciertas normas del Reglamento de Construcción, las cuales aplican directamente al proyecto.

Dentro del Reglamento de Construcción del Municipio de Hermosillo, en el capítulo III, habla de las instalaciones subterráneas y áreas en la vía pública de los cuales se desprenden los artículos 17, 18, 19, 24, 25, 26, 33, 35, 53 y 54. Para los efectos de este reglamento en el artículo 71 se establece la siguiente clasificación de los edificios, atendiendo a su funcionamiento y estructura. Como:

Recreativos:

- Cines.
- Teatros.
- Auditorios.
- Museos.
- Parques y jardines.
- Plazas cívicas.
- Clubes y salones.
- Restaurantes.
- Hoteles.
- Exposiciones.
- Ferias con aparatos mecánicos.

El artículo 72 hace referencia que para los proyectos anteriormente mencionados, aplica la necesidad de contemplar las instalaciones para personas con alguna discapacidad.

Para las salas de espectáculos el artículo 74 menciona los m² necesarios en un vestíbulo para este tipo de proyectos.

Otro de los apartados con los que cuenta el presente reglamento es el de circulaciones en las construcciones. Se retoman los artículos 81, 82 y 83. Este último con referencia a escaleras y sus dimensiones.

Dentro de este mismo apartado, el artículo 84 indica pendientes y dimensiones mínimas para rampas peatonales y el artículo 86 y 87, se refiere a las dimensiones de los accesos salidas y puertas que comuniquen hacia la vía pública

El capítulo V del artículo 93 al 102 indican las instalaciones y equipos especiales para las previsiones contra incendios.

Otros apartados del reglamento que determinan las capacidades de estacionamiento e infraestructura dentro de centros de espectáculos son los capítulos XIII y XX.

Reglamento de Accesibilidad para Discapacitados

Capítulo III

1.- Requisitos técnicos aplicables en todos los edificios de uso público:

I).- Espacios descubiertos.

- Andadores.
- Banquetas.
- Esquinas.
- Cruceros.
- Estacionamientos.

II).- Entorno arquitectónico y espacios cubiertos.

- Baños públicos.
- Baños inodoros.
- Baños lavamanos.
- Baños mingitorios.
- Baños accesorios.
- Circulaciones.
- Vestíbulos
- Vestidores.
- Espacios para restaurantes.

III).- Señalización y elementos varios.

- Barandales y pasamanos.
- Entradas

- Escaleras.
- Mostradores.
- Pisos.
- Puertas.
- Rampas.
- Teléfonos públicos.

Ley del equilibrio ecológico:_(artículos 4-9, 58-61, 81,82)

Artículo 4. Se establece que para el caso de parques nacionales, se han de coordinar las Secretarías de Gobierno correspondientes, para el establecimiento, administración y vigilancia de los mismos.

Artículo 5. Menciona que la administración de las áreas naturales protegidas debe de adoptar lineamientos para la conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas, al igual que para el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Artículo 6. Se menciona que la coordinación de los parques nacionales, correrá a cargo de la Secretaría de Gobierno, una vez que se cuente con el programa de manejo respectivo, otorgar a los gobiernos de los estados, el D.F. y municipios, así como comunidades agrarias, pueblos indígenas, grupos y organizaciones sociales y empresariales, universidades, centros de educación e investigación.

Artículo 8. Se maneja que la administración de las áreas naturales protegidas se efectuara a través de un director nombrado de acuerdo a ciertos candidatos propuestos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, dichos candidatos deberán tener experiencia en trabajos de campo relacionados, tanto como capacidad de coordinación de grupos, conocimiento de: la región, de la legislación ambiental, y actividades económicamente productivas.

Artículo 9. Especifica que el director será designado por la Secretaría considerando la propuesta del promovente.

Artículo 58. Establece que las subzonas de aprovechamiento podrán establecerse en aquellas superficies de extensión reducida. Esenciales para el desarrollo social y económico de la región.

Artículo 59. Plantea que las subzonas de uso público podrán establecerse en aquellas superficies que contengan atractivos naturales para la realización de actividades recreativas, de esparcimiento y de educación ambiental.

Artículo 60. Las subzonas de asentamientos humanos se ubicarán en áreas donde se ha llevado a cabo algún tipo de alteración, modificación o desaparición de los ecosistemas originales.

Artículo 61. Establece que las subzonas de recuperación tendrán por objeto detener la degradación de los recursos y establecer acciones encaminadas a la restauración del área.

Artículo 81. Insta que en las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten.

Artículo 82. Reglamenta que el uso turístico y recreativo dentro de las áreas naturales protegidas, se podrán llevar a cabo bajo los términos que se establezcan en el programa de manejo de cada área natural protegida: se han de utilizar lámparas para el aprovechamiento u observación de ejemplares de vida silvestre.

Artículo 86. Expresa que quienes cuenten con autorización para el manejo de vida silvestre en propiedades ejidales y privadas, deberán de presentar la autorización del área correspondiente, cumplir las condiciones establecidas y respetar las condiciones establecidas.

Artículo 87. Establece ciertas prohibiciones, de entre las cuales se mencionan las siguientes: cambiar el uso de suelo de superficies con ecosistemas originales, remover o extraer material mineral, trasladar especímenes de una comunidad biológica a otra, abrir senderos, brechas o caminos, hacer uso inadecuado del fuego, dañar, cortar o marcar arboles, entre otras limitaciones.

Artículo 88. Se manifiesta que se ha de necesitar de una autorización por parte de la Secretaría, para realizar actividades tales como: colecta de ejemplares, investigación y monitoreo, manejo y control, aprovechamiento de recursos biológicos, forestales y de recursos pesqueros, entre otros.

Normas de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)

Dentro de las Normas SEDESOL se menciona un apartado para áreas de recreación, como parques urbanos a los cuales se hace referencia.

Con base en lo establecido en el reglamento de SEDESOL se han de determinar varios aspectos en base a que el nivel de servicio del centro de investigación es Regional, esto por contar con más de 500,000 Habitantes.

Localización y dotación regional y urbana.- este apartado plantea que a partir de la ubicación de terreno este tendrá un radio de servicio es de 30 Km, donde la población urbana potencial corresponde a un 100%, donde está beneficiaria básicamente a un 0.56 del total de los habitantes de la ciudad, donde se debe cumplir con al menos 0.016 m² de construcción por cada m² de parque, además de un cajón de estacionamiento por cada 500 m² de parque

Ubicación Urbana.- Este espacio ha de respetar las zonas de uso habitacional, comercio, oficinas, agrícolas y pecuarios, principalmente; de esta manera resulta más idóneo plantear una localización especial fuera del área urbana para aquellos núcleos de servicio necesarios, con acceso en avenidas principales y calles secundarias o en última instancia en una autopista urbana.

Selección del predio.- Ha de contar con ciertas características físicas como por ejemplo 11000 m² por modulo, y entre 1 y 2 frentes, donde la pendiente no debe de ser mayor a 45%; la infraestructura indispensable para el predio ha de ser: agua potable, energía eléctrica, recolección de basura y transporte público.