

Parque ecológico Tlapacoyan

Castillo Iturbide, Emiliano de Jesús

2022

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5632>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

Licenciatura en Arquitectura

Departamento de Arte y Diseño.



Parque Ecológico Tlapacoyan

Emiliano de Jesús Castillo Iturbide

Taller de Consolidación de Arquitectura

Otoño 2022

Arq. Carlos Francisco Valverde Díaz de León

Índice

00. Planteamiento del problema

- a. Introducción
- b. Planteamiento del problema
- c. Causas
- d. Observaciones
- e. Análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)

01. Línea del tiempo

- a. Origen y evolución del predio: análisis histórico.

02. Perfil socioeconómico

- a. Población total y dinámica poblacional.
- b. Densidad
- c. Grupos sociales en minoría
- d. Perfil de usuario y capacidad del proyecto
- e. Población económicamente activa.
- f. Pobreza y desigualdad
- g. Nivel de escolaridad

03. Estructura Urbana

- a. Movilidad y sistema vial.
- b. Jerarquía y conectividad
- c. Transporte y estacionamiento
- d. Accesibilidad
- e. Uso y utilización del suelo
- f. Espacios de integración social
- g. Equipamiento
- h. Infraestructura y servicios

04. Tipologías

05. Datos geográficos

- a. Medio Natural
 - I. Asoleamiento
 - II. Precipitación

III. Viento

b. Condiciones fisiográficas y geomorfológicas.

I. Topografía

II. Edafología

III. Geología

IV. Hidrografía

06. Centralidades

07. Zona de agricultura, botánica y conservación animal

I. Abstract

II. Ubicación

III. Programa arquitectónico

IV. Arquitectónicos

1. Plantas arquitectónicas

2. Secciones arquitectónicas

3. Criterio de propuesta estructural

4. Criterio de propuesta sanitaria

5. Criterio de propuesta hidráulica

6. Criterio de propuesta eléctrica

7. Paisaje y vegetación

8. Materialidad

9. Imágenes objetivo

08. Bibliografía

00. Planteamiento del problema

a. Introducción

Ubicado en Calle 117 Oriente #1 y Canal de Riego Col. Ex, El Cobre, 72590 en la Ciudad de Puebla, el Parque Urbano Tlapacoyan es un ANP (Área Natural Protegida) que cuenta con 31.45 hectáreas de área total. De acuerdo con la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla del IMPLAN (Instituto Municipal de Planeación en Puebla) en 2018, se han planteado los siguientes objetivos para el cuidado del Parque:

- Conservar y proteger sustentablemente los recursos naturales.
- Promover la conservación de especies de flora y fauna.
- Promover actividades recreativas y recreativas bajo impacto en el ANP.
- Mejorar la calidad de vida de los pobladores de la zona
- Prohibida la construcción de todo tipo de instalaciones y edificaciones que no sean destinadas para los fines de la declaratoria y deberán sujetarse al Programa de Manejo.

Sin embargo estos objetivos aún no se han consolidado, ya que actualmente el parque se encuentra abandonado y descuidado. Aunque la población de la zona ocupa la cancha de béisbol y las áreas verdes para pastorear, otras áreas se encuentran olvidadas como el socavón y el tiradero de escombros y chatarra.



Imagen 1: Pastor y su ganado.



Imagen 2: Cancha de béisbol.

b. Planteamiento del Problema:

El área a trabajar está ubicada en la zona sur de la cabecera municipal de Puebla, en un sector conjunto de varias colonias que son: Guadalupe Hidalgo al oriente y al Norte con el conjunto habitacional Hacienda del Cobre y Héroes de Puebla (sección 1 y 2), siendo parte de una de las colonias más pobladas en la Ciudad de Puebla, donde aproximadamente viven unas 23,600 personas en 5,570 unidades habitacionales, es decir, 763 personas por km² (MarketDataMéxico, s.f.)

A pesar de ser un área natural protegida con potencial para convertirse en el pulmón verde de la zona, principal área social y recreativa, se encuentra en total abandono por parte de la comunidad y las autoridades.

c. Causas

- Falta de interés en la conservación de espacios verdes.
- Falta protección y preservación por parte de las autoridades.
- Altos índices de basura y contaminación dentro del parque.
- Desigualdad social que prevalece en la zona.
- Partes invadidas dentro del parque por personas de la zona.
- Falta de accesibilidad vehicular, transporte público y rutas alternas.
- Falta de servicios, equipamiento y mobiliario público.
- El parque presenta gran cantidad de desniveles y algunas fracturas del terreno.

d. Observaciones:

Como se mencionó anteriormente, el Parque Ecológico Tlapacoyan se encuentra en un descuido exponencial ya que no se le ha dado un seguimiento propio para su desarrollo. A pesar de esto, la población de los alrededores sí usan el espacio de manera recreativa en donde hacen diferentes tipos de actividades improvisadas como: béisbol, fogatadas, etc.

De igual manera, gracias a la falta de interés por las autoridades competentes, hay zonas que están siendo invadidas por negocios informales, pastoreo e incluso construcciones.

e. Análisis FODA**Fortalezas:**

- Presenta una gran extensión de terreno.
- Existe diversidad de flora dentro del terreno.
- Un punto de desahogo urbano para la población establecida alrededor de él.
- Acceso cercano del periférico que cuenta con gran tránsito.
- Potencializar el uso y la apropiación del parque.
- Existen accesos vehiculares

Oportunidades:

- Existen centros escolares en la zona que pueden acercar a los jóvenes al parque para actividades del tipo recreativas, deportivas, sociales y aprendizaje sobre agricultura.
- Recolección de agua pluvial que permita menos encharcamiento y uso de la misma para riego.
- Posibilidades de convertirse en el pulmón verde y desarrollar visuales interesantes.
- Que las personas se apropien del parque y no solo lo vean como “un terreno baldío”.
- Potencial para crear infraestructura vehicular, mobiliario y de servicios.

Debilidades:

- No cuenta con servicio de agua potable ni drenaje.
- Inseguridad moderada, la zona es de bajos recursos.
- Zona de peligro por encharcamientos.
- Contaminación olfativa por el arroyo contaminado que lo atraviesa.
- Se desconoce el precio por m² al ser considerado un parque urbano.
- Las pendientes dificultan los sistemas de servicios.
- Debe mejorar la infraestructura de movilidad vehicular y accesos.
- Ubicación cerca de vialidades de alto flujo, por lo que provoca contaminación auditiva.
- Falta de equipamiento y mobiliario urbano para el uso de los usuarios.
- Poca iluminación.
- Ocupación irregular del suelo.
- Transporte público insuficiente.

Amenazas:

- Apropiación ilegal de espacios dentro del parque urbano.
- Zona de riesgo moderada.
- Debido a la irregularidad del terreno, es propenso a generar encharcamientos.
- Ataque de plaga a la flora existente.

01. Línea del Tiempo

a. Origen y evolución del predio.

De acuerdo a la información del Plan Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de la ciudad de Puebla en 2018. “El Parque Urbano Tlapacoyan es un Área Natural Protegida de jurisdicción municipal declarada por acuerdo del Cabildo publicado en el Periódico Oficial del Estado el 8 de diciembre de 2010 como “Zona de Preservación Ecológica de los Centros de Población Parque Urbano Tlapacoyan”, con una superficie de 31.45 hectáreas en un sector que se conformó de manera progresiva por colonias populares, unidades y conjuntos habitacionales de interés social como la Colonia Guadalupe Hidalgo al oriente, y al norte con el conjunto habitacional Hacienda el Cobre.” (PMDUS, 2018).

Como objetivo principal del parque, el Periodico Oficial del Estado dice que se debe “conservar y proteger sustentablemente los recursos naturales que se encuentran en la zona, promover la conservación de las especies de flora y fauna consideradas en alguna categoría de riesgo según las normas oficiales mexicanas, propiciar actividades deportivas y recreativas, además de elevar la calidad de vida de los pobladores locales” (POE, 8 de diciembre de 2010). Sin embargo, no es claro si se han cumplido con los objetivos estipulados.

En 2019 se publicó el “Dictamen por el que se instruye a la sindicatura municipal, secretaría del ayuntamiento y tesorería municipal, para que en un término de 5 días se presentaría un informe ante la comisión de desarrollo metropolitano sostenible, con el objetivo de evaluar la posibilidad de adquirir el predio denominado “Tlapacoyan” para la creación del primer bosque metropolitano”, donde después de analizar los artículos de la ley se estableció lo siguiente:

- Toda persona tiene derecho a un ambiente sano para su desarrollo y bienestar.
- El municipio y su patrimonio serían manejados de acuerdo a la ley.
- Aseguren la participación ciudadana y vecinal.
- Se administrará libremente su hacienda, la cual se formará de los rendimientos de los bienes que le pertenezcan, así como de las contribuciones y otros ingresos que la legislatura del Estado establezca.

- Evaluar y vigilar el cumplimiento de programas Estatales de Desarrollo Urbano Sustentable, de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y demás Programas Regionales actualizados.
- La conservación de las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.
- Contribuir a que el Municipio de Puebla cuente con un modelo de desarrollo urbano, infraestructura y movilidad sustentable a través de una planeación y gestión ordenadas, participativas, sostenibles e incluyentes.
- El predio denominado “Tlapacoya” se encuentra ubicado en circuito 8 sur, número 12312, San Bartolo Coatepec, con una superficie de 194205 metros cuadrados y con número de cuenta predial PR 12976 1.
- Censo de la flora que se encuentra en el predio, se determinó que hay 1311 árboles de 20 especies diferentes.
- 11 de noviembre del año 2010 el área fue denominada “Parque Urbano Tlapacoya”
- El propietario del predio denominado “Tlapacoya” ha manifestado en varias ocasiones su intención de venderlo al H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla.

Actualmente, el predio no representa un ecosistema natural en buen estado de conservación, pero “se puede encontrar arbolado continuo de cedros blancos, sabinos y eucaliptos en la parte central del parque como resultado de acciones de reforestación. Sobresale la presencia de ahuehuetes como remanentes de vegetación primaria que en años pasados fuera más abundante al ser un área inundable.” (PMDUS, 2018). “En conjunto con la Laguna de Chapulco forman parte de una pequeña microcuenca que con sus escurrimientos alimentan a la presa de Valsequillo. Su importancia radica en ser un espacio con altas posibilidades de rescate ecológico que funcione como punto de recreación y educación ambiental para la población.” (PMDUS, 2018).

En los últimos años, este parque ha sufrido la presión de la expansión urbana en la periferia sur de la ciudad junto con el desarrollo de conjuntos habitacionales en sus alrededores, ya que, a pesar de su declaratoria como Zona de Preservación Ecológica la posesión de los predios está aún indefinida, provocando una lotificación constante por parte de particulares. Cabe aclarar que lo que actualmente se conoce como el Parque Ecológico Tlapacoyan, en su totalidad, no es parte de las 31.45 hectáreas que conforman el Área Natural

Protegida (área delimitada con una línea continua verde) aunque de acuerdo con la Carta Urbana de la ciudad de Puebla sí forma parte del predio.

A continuación se presentarán una serie de mapas que nos ayudarán a visualizar la evolución que ha tenido nuestra área a trabajar a lo largo de los últimos 15 años (2006-2020), así podremos identificar las problemáticas urbanas a las que nos enfrentaremos durante la rehabilitación del predio.

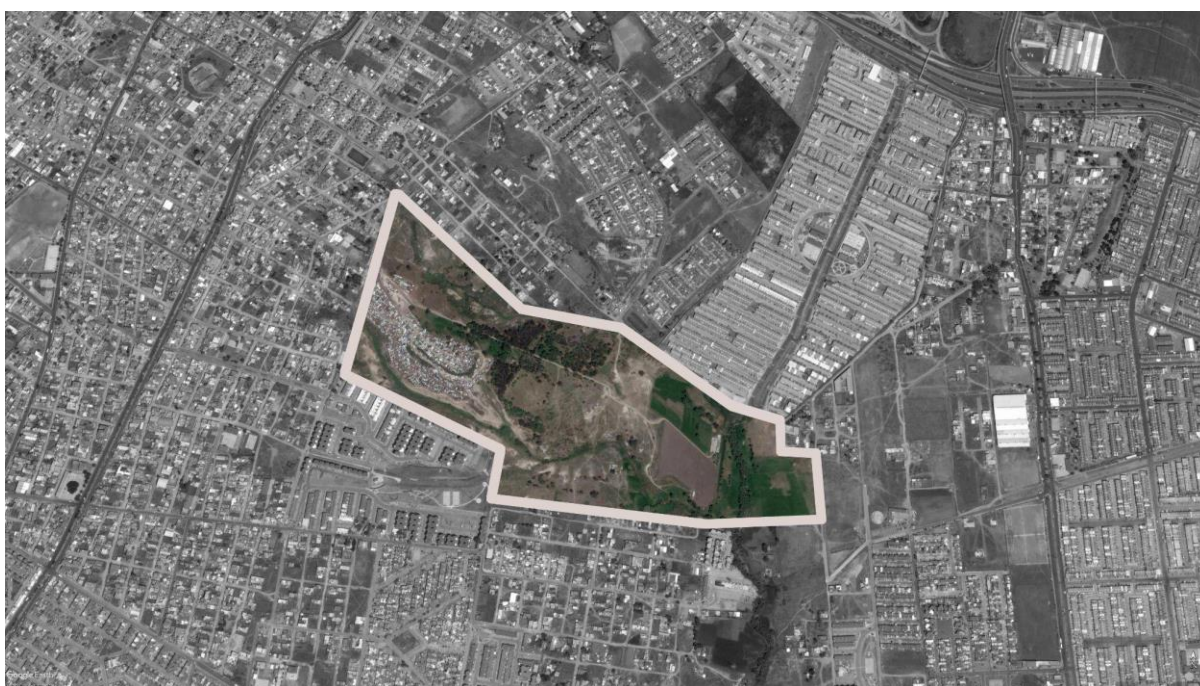
2007



Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka.

2008

Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2009

Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2010

Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2011

Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2012

Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2014

Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2015



Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2016



Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2017



Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2018



Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

2019



Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

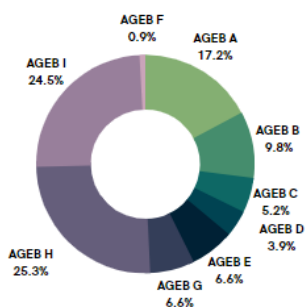
2021



Parque Ecológico Tlapacoyan y áreas verdes (delimitadas con línea continua beige). Elaboración propia con base a imagen tomada de Google Earth y herramienta Anvaka

02. Perfil socioeconómico

a. Población total y dinámica poblacional.



40,879

Población total

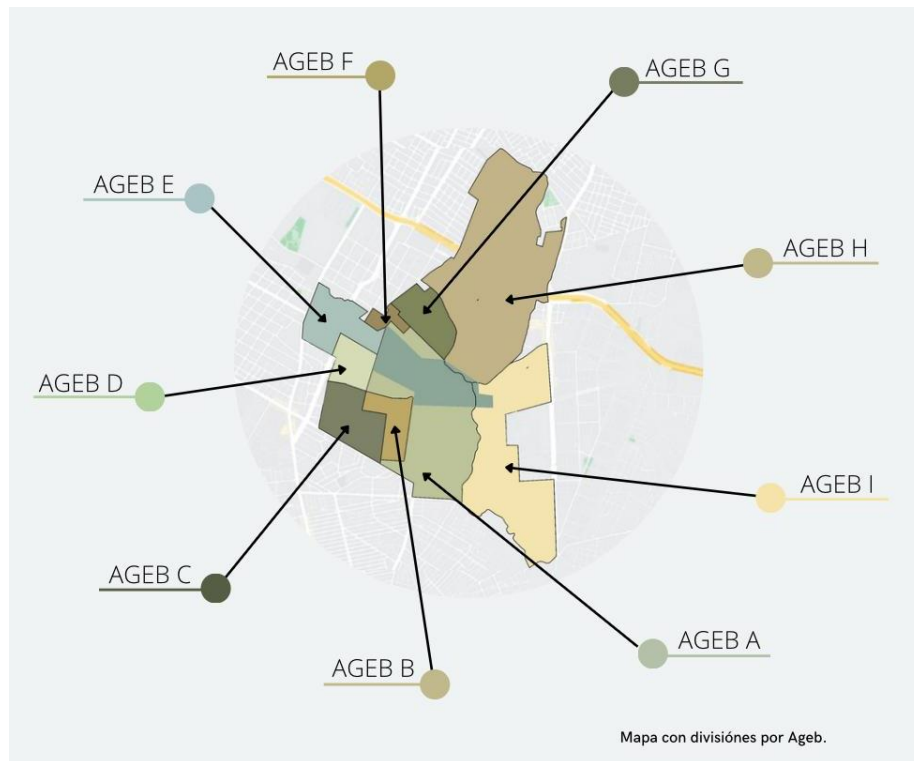
Diagrama del porcentaje dividido por Ageb

Nuestro proyecto tiene la finalidad de impactar directamente en la calidad de vida de las personas que viven en el área. La población que habita en el perímetro del Parque Ecológico Tlapacoyan y la población dentro de la periferia sur de la ciudad es nuestro usuario objetivo por lo que solamente se tomarán en cuenta los datos demográficos correspondientes al municipio de Puebla para nuestro análisis socioeconómico.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para el año 2015, el estado de Puebla era la quinta entidad federativa más poblada del país, con alrededor de 6.1 millones de habitantes, sin embargo, para 2020 dentro de la capital del estado viven más de 1.5 millones de personas, convirtiendo al municipio en el 4º más poblado a nivel nacional.

b. Densidad

Dentro del área de estudio, se delimitó un radio de cobertura de 2km para comparar las densidades de población respecto al espacio asignado a cada AGEB. De acuerdo con el Sistema de Información Geoespacial, en el caso específico del AGEB al que pertenece el Parque Urbano Tlapacoyan, la densidad equivale a 1,675 habitantes por km²; esto es completamente entendible ya que el área del parque, en sí, ocupa más de la mitad del espacio total del AGEB, lo que hace parecer que el área está prácticamente deshabitada.



Mapa con división por Ageb creada por Melissa Arriaga. Información obtenida del mapa de espacios y datos de México (INEGI, 2010).

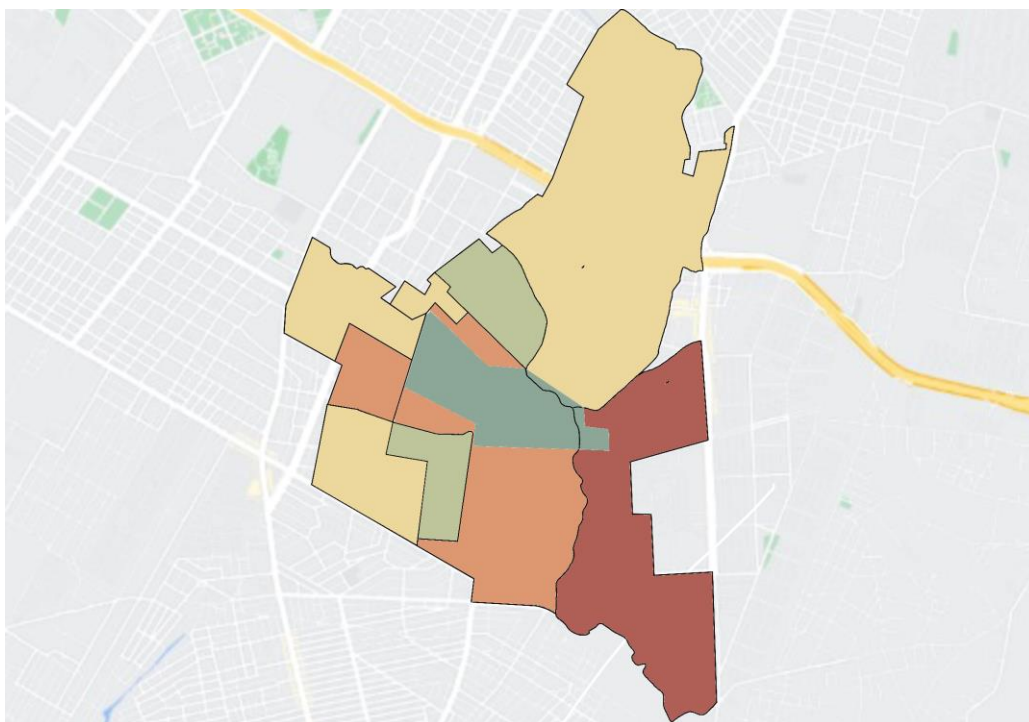
c. Grupos sociales en minoría

Para nuestro análisis, se estudiarán uno de los tres grupos minoritarios más comunes dentro del área de estudio; las personas que posean alguna discapacidad (vulnerabilidad física con su entorno), ya sea física o psicológica, las personas pertenecientes a este grupo se vuelven una minoría que no es tomada en cuenta en el diseño urbano.

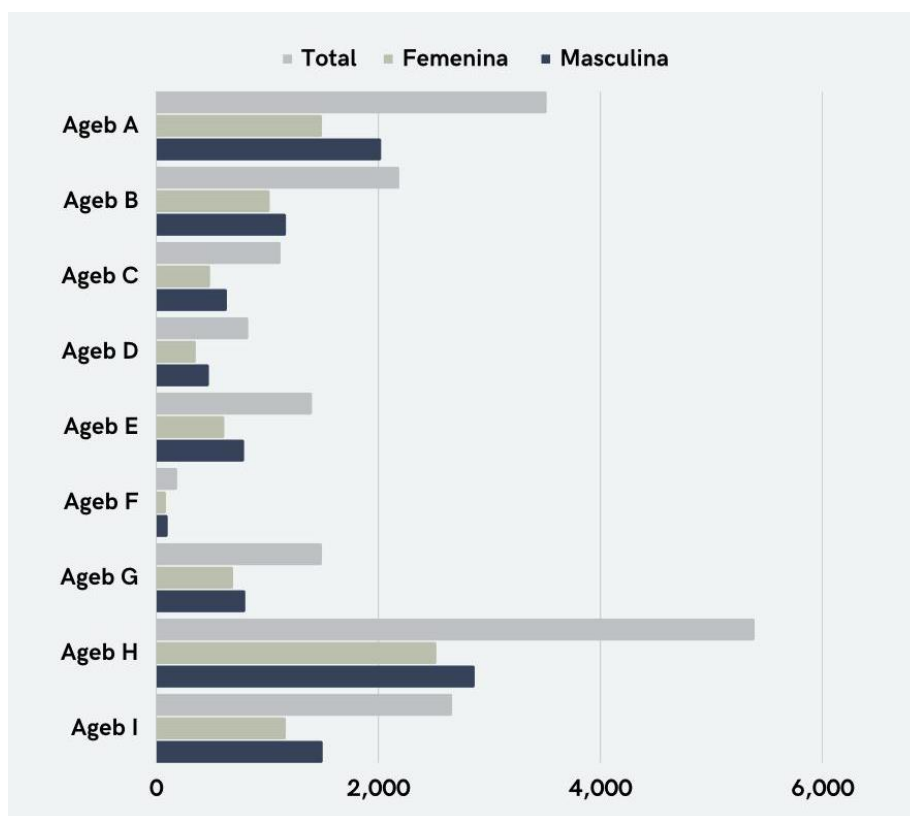
d. Perfil de usuario y capacidad del proyecto

Debido a la necesidad de la gente, mucha población de zonas rurales migró y se asentó en territorios deshabitados de la periferia que hoy ya han sido absorbidos por la mancha urbana como es el caso de la zona a trabajar. Es por eso que muchas de estas áreas todavía viven en altas condiciones de marginalidad. Para concebir este proyecto es importante tomar en cuenta que hay que aprovechar los conocimientos que ellos tienen para potencializar el proyecto y provocar la participación activa de la comunidad.

e. Población económicamente activa



Mapa en el que se demuestra el polígono al que le pertenece en parque urbano tlapacoya (verde fuerte), la población mayormente económicamente activa (verde claro), medianamente (amarillo), bajamente (naranja), muy deficiente mente (rojo).



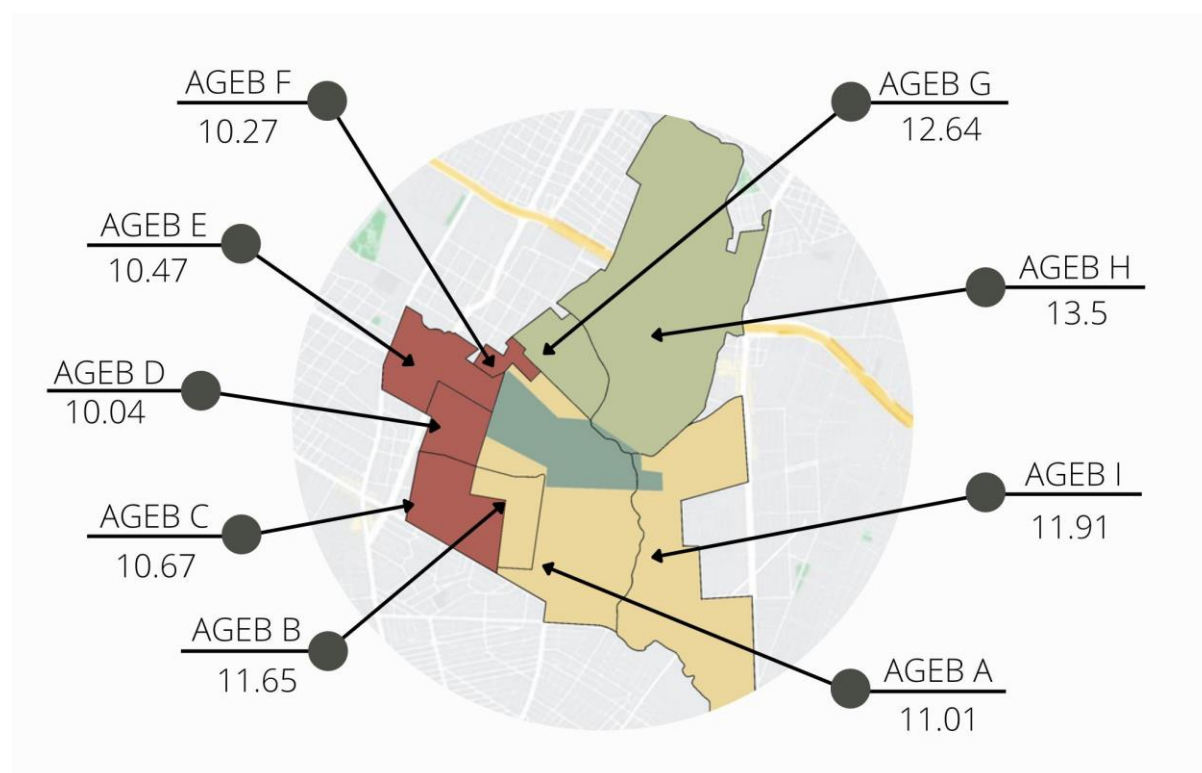
Gráfica en la que se demuestra el total de la población económicamente activa y se desglosa entre hombres y mujeres.

f. Pobreza y desigualdad

El Municipio de Puebla cuenta con una población elevada el cuál es un indicador de que es el municipio que concentra mayor número de habitantes en condición de pobreza del país: según las estadísticas, el 39% de la población es pobre y el 6% está en pobreza extrema: un total de 732,154 pobres en Puebla (CONEVAL, 2010).

Ante la falta de oportunidades en la mejora del hábitat urbano, la pobreza urbana se asocia con su multidimensionalidad que al no ser resuelta con una estructura social que favorezca la movilidad económica y laboral, esta se queda estacionaria, es decir, solo se mantiene en un estado temporal.

g. Nivel de escolaridad



División por Ageb de las zonas colindantes al parque tlapacoya y sus grados promedios de escolaridad por Ageb.

03. Estructura Urbana

El área a trabajar para nuestro proyecto es el Parque Ecológico Tlapacoyan, ubicado en la periferia sur del municipio de Puebla, la cuál sufrió de la acelerada e irregular expansión de la mancha urbana.

Sendas



Imagen: Mapa de las sendas ubicadas en la zona a estudiar con base a imagen recuperada de Google Earth y herramienta Anvaka. Elaboración propia.

Nodos



Imagen: Mapa de los hitos ubicados en la zona a estudiar con base a imagen recuperada de Google Earth y herramienta Anvaka. Elaboración propia.

Hitos



Imagen: Mapa de los hitos ubicados en la zona a estudiar con base a imagen recuperada de Google Earth y herramienta Anvaka. Elaboración propia.

Bordes (Naturales y artificiales)



Imagen: Mapa de los bordes en la zona a estudiar con base a imagen recuperada de Google Earth y herramienta Anvaka. Elaboración propia.

a. Movilidad y sistema vial.

El predio seleccionado se encuentra en una ubicación remota dentro de la mancha urbana, por lo que es necesario el uso de automóvil para entrar y desplazarse en el área. Los recorridos que tienen que realizar los peatones hacia alguna vialidad por donde transitan rutas de transporte público son demasiado largos y no existen banquetas, solamente se puede circular por las calles y avenidas primarias dentro del área de estudio como son la avenida prolongación de la 14 Sur y la prolongación de la 16 de septiembre.

b. Jerarquía y conectividad

La vialidad con mayor importancia es el anillo periférico ecológico, una vía exclusiva para el tránsito de vehículos que solo permite el acceso al predio a través de avenidas secundarias que facilitan la movilidad de los habitantes hacia las avenidas locales, como: calle 16 sur, calle 117 ote., diagonal 18A sur, calle San Miguel, calle San Lorenzo, calle 133 ote. y la avenida Miguel de la Madrid Hurtado. Las vialidades locales a pesar de ser las encargadas de distribuir a la población hacia el Parque, son las que más predominan y que carecen de infraestructura.

c. Transporte y estacionamiento

Principalmente, la población de la zona se traslada en en transporte privado para desplazarse por la zona y la ciudad, haciendo del transporte público el segundo más usado, este circula únicamente sobre las vialidades primarias y algunas vialidades secundarias. Existe precariedad del sistema de transporte público en el área de estudio, pues solo existe en los límites perimetrales de las zonas habitadas lo cual provoca a los habitantes de la zona tener que recorrer distancias de más de 700 metros desde sus hogares para poder hacer uso del transporte público.

Es importante mencionar que no existe la infraestructura necesaria para las personas que se desplazan en bicicleta y que estos usuarios tienen que utilizar el arroyo vehicular para moverse.

Por otro lado, es importante mencionar que debido al gran número de negocios que se pueden encontrar sobre las vialidades cercanas más congestionadas, las personas estacionan sus vehículos en el carril derecho contiguo a la banqueta, generando un alto congestionamiento vial sobre estas avenidas. Además las condiciones de estas vialidades y las que se encuentran dentro del radio inmediato de estudio, son de difícil acceso, insuficientes y ninguna está pavimentada o tiene banquetas. Igualmente, no existen

estacionamientos públicos en el área que satisfagan las necesidades de la población, provocando que se estacionen en las mismas vías sin dejar paso para el peatón.

d. Accesibilidad

A partir de las dos grandes áreas con diversas tipologías de vivienda, siendo ambas áreas de bajos recursos, las diferencias son notables; los desarrollos inmobiliarios fueron los encargados de urbanizar la zona pavimentando las vialidades inmediatas a su proyecto, sin embargo, como se mencionaba anteriormente, esa parte de la ciudad creció de manera dispersa y autónoma, sin planeación urbana y con existencia nula de infraestructura necesaria para una buena movilidad.

En cuanto a las condiciones de accesibilidad del predio seleccionado, es que está rodeado en su totalidad por vialidades locales no pavimentadas y sin banquetas, lo cual tiene como consecuencia el bajo nivel de tránsito vehicular en el perímetro del lugar. Mientras que el paradero de autobús más cercano está a 850m, siendo de las mayores desventajas para el acceso del Parque.

e. Uso y utilización del suelo

El Parque Ecológico Tlapacoyan se encuentra en la división entre dos diferentes usos de suelo, a pesar de ser considerado como parque urbano y una fracción de este parte de un área natural protegida. De acuerdo a la Carta Urbana, al este el uso de suelo se considera mixto de densidad media con comercio y servicios; donde el mínimo permisible de área libre equivale al 25% del total del terreno, el coeficiente de utilización de suelo (CUS) es del 3.0 y hay un máximo permisible de construcción de 4 niveles. Mientras que al oeste del Parque Ecológico Tlapacoyan, la categoría del uso de suelo es mixto de baja densidad con comercios y servicios; la restricción de área libre equivale al 20% del total del terreno y el coeficiente de utilización de suelo (CUS) es de 2.25 el área del terreno con una restricción de construcción de 3 niveles.

f. Espacios de integración social

Nuestra zona de estudio cuenta con espacios de integración social que en su mayoría áreas verdes y de recreación para realizar ejercicio al aire libre (cancha de béisbol), sin embargo, como el resto del Parque, las condiciones en las que se encuentran estos espacios no son las óptimas, se encuentran descuidadas por las autoridades correspondientes dejándolas en el olvido de la población circundante.

g. Equipamiento

En general, el equipamiento presente responde a las necesidades básicas de la población, es decir, clínicas de salud, farmacias, centros deportivos y de esparcimiento, además de lugares

de distribución de alimentos al menudeo. Sin embargo, destacan en su mayoría a las escuelas de nivel educativo básico (preescolar y primaria), medio (secundaria) y medio superior (preparatoria); el más relevante dado a sus dimensiones y radio de cobertura es el Centro Escolar Gustavo Díaz Ordaz, el cual cuenta con todos los niveles antes mencionados.

h. Infraestructura y servicios

Una manera de medir el nivel de calidad de vida e infraestructura de los habitantes en una zona es la cantidad y cobertura de servicio con la que cuentan, este es directamente un indicador del desarrollo urbano y el bienestar social del área.

Los servicios como: agua potable, energía eléctrica, drenaje y alcantarillado son necesarios para otorgar a la población una base de desarrollo para mejorar su calidad de vida.

Es necesario hacer hincapié que dentro del perímetro de la zona de estudio inmediata al predio, hay un gran número de viviendas deshabitadas, por lo que el análisis se realizó a partir del número total de viviendas habitadas, de las cuales, la gran mayoría cuentan con mínimo 2 de los servicios antes mencionados.

Acceso a Servicio de agua potable: **Alto** **Medio** **Bajo**



Imagen: Acceso a servicio de agua potable en la zona con base en una imagen recuperada de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.

Acceso a Servicio de drenaje: **Alto** **Medio** **Bajo**



Imagen: Acceso a servicio de drenaje en la zona con base en una imagen recuperada de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.

Acceso a Servicio de electricidad: **Alto** **Medio** **Bajo**



Image: Acceso a servicio de electricidad en la zona con base en una imagen recuperada de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.

04. Tipologías

La tipología de la trama urbana en la zona sur de la ciudad y los alrededores del predio seleccionado en general corresponde a una trama totalmente irregular, y que además, al ubicarse después de cruzar el anillo periférico ecológico se pueden observar distintas subdivisiones de tipologías que responden a los distintos contextos e intenciones urbanas de la zona.

Una manera de evidenciar la diversidad en tipologías y tramas urbanas dentro de la zona de estudio es el contraste entre las configuraciones irregulares de las unidades habitacionales ubicadas al sur y al oeste del parque, cuyos diseños seccionaron los lotes tomando en cuenta las necesidades que tenía su población, dando como resultado predios con distintas superficies y dimensiones dentro de una misma manzana; mientras que los desarrollos inmobiliarios de interés social como Héroes de Puebla (secciones 1 y 2) son buen ejemplo de un plan maestro perfectamente estructurado y fraccionado simétricamente, que responde a las secciones existentes de la zona obteniendo siempre parcelas iguales, que siguen una composición perfectamente ortogonal.

En cuanto a las manzanas y lotes, las vialidades son las que influyeron en el proceso de urbanización de la zona, además de que subdividen los lotes o parcelas, ya sea de manera simétrica o no, pero con superficies ortogonales.

En cuanto a la edificación en la zona, es importante mencionar que sucedió sin ninguna planificación urbana, simplemente las migraciones se comenzaron a asentar y poblar el área. Hasta la fecha esto sucede a pesar de que los procesos de urbanización establecidos no son suficientes para satisfacer la demanda de vivienda y la velocidad con la que se habitan los alrededores del Parque.

Pudimos identificar 5 tipologías diferentes que suceden después de la rápida expansión que sufrió la ciudad y las vialidades que delimitan la zona, las cuales influyen directamente en el proceso de urbanización. Con base al análisis mencionado, se hacen notar dos tipologías en específico en el área a intervenir, las cuales se ubican en una misma categoría: trama irregular ortogonal, sin embargo, es notable una subdivisión de tipología que las divide en irregular ortogonal (Amarillo) y tipología de peine (Naranja). Igualmente, el rápido desarrollo de la zona generó configuraciones de plato roto (café) que responden a patrones de movilidad preexistentes y los nuevos desarrollos inmobiliarios, no a una geometría ortogonal ni simétrica. En menor cantidad también es posible observar tipologías de Traza ortogonal. (verde) y de Traza lineal ortogonal (color azul) en ciertos casos.



Image: Traza Irregular Ortogonal en la zona con base recuperado de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.



Image: Traza de Peine en la zona con base recuperado de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.



Image: Trazo de peine en la zona con base recuperado de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.



Imagen: Trazo Ortogonal en la zona con base en una imagen recuperada de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.



Imagen: Traza Lineal Ortogonal en la zona con base en una imagen recuperada de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.

Estas tipologías se pueden dividir en tres arquetipos: vivienda, equipamiento y servicios. Esta zona en particular se caracteriza por ser un área 100% habitacional, por lo que no hay grandes industrias que satisfagan la demanda de empleo de los habitantes de la colonias dentro del perímetro de estudio.



Imagen: Equipamiento y Comercio en la zona con base en una imagen recuperada de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.

Las edificaciones de la tipología de vivienda se caracterizan unifamiliares de interés social (1 o 2 niveles), en ocasiones también poseen un tercer nivel debido a las condiciones del terreno o la necesidad de las familias que necesitan expandir el espacio que habitan. La autoconstrucción es un rasgo característico de las viviendas en la zona.

Igualmente existen los ya mencionados desarrollos inmobiliarios de vivienda de interés social o proyectos habitacionales en las parcelas más grandes de esta área de la ciudad cuya propuesta urbana fue una construcción “digna” a muy bajo costo; provocando el desarrollo monótono y en serie de casas en lotes de pequeñas dimensiones y cumpliendo con los requerimientos mínimos de habitabilidad que exige el reglamento de construcción y la carta urbana del municipio. Esto provoca dejar de lado la privacidad del usuario, sus necesidades y los planes a futuro.



Imagen: Viviendas Unifamiliares y Multifamiliares en la zona con base en una imagen recuperada de Google Earth y la herramienta gráfica Anvaka, elaboración propia.

05. Datos geográficos

a. Medio Natural

El Parque Ecológico Tlapacoya es una extensa área verde en el corazón de la zona sur de la ciudad que ha sufrido las consecuencias de la rápida deforestación y densa urbanización, causando el abandono que ha sufrido el lugar, el cuál parece más un terreno baldío que un

parque “ecológico” que está siendo devorado rápidamente por la mancha urbana. Lo que antes solía ser un gran bosque de encinos y sauces dentro de la ciudad de Puebla se ha reducido a lo que hoy es un Área Natural Protegida de 31 hectáreas. De acuerdo con el Reporte de Resultados del Sistema de Indicadores de Desempeño (SINDES), de la Asociación Internacional de Administración de Ciudades y Condados (ICMA, por sus siglas en Inglés), para el segundo semestre de 2015 en Puebla había 1.88 metros cuadrados de áreas verdes por habitante, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que en las ciudades haya un mínimo de 9 metros cuadrados. (Páez, 2016)

I. Clima y temperatura

El estado de Puebla posee diversos climas gracias a su ubicación geográfica y variación orográfica. “Así pues, el 35% de la superficie del estado presenta clima templado subhúmedo presente en la región central y sureste, el 25% presenta clima cálido subhúmedo en la parte norte y sureste, el 19% presenta clima seco y semiseco hacia el sur y centro oeste, el 14% presenta clima cálido húmedo localiza en el norte y sureste, el 7% presenta clima templado húmedo en la región norte y una pequeña área hacia el sureste, también encontramos un pequeño porcentaje (0.2) de clima frío en la cumbre de los volcanes.” (INEGI, 2019).

El municipio forma parte del 35% del territorio que posee un clima templado subhúmedo y con lluvias en el verano. La ciudad en general se ve beneficiada por estas características climatológicas, pues permiten a los agricultores obtener buenas cosechas la mayor parte del año, especialmente después de la temporada de lluvias que refrescan la temperatura en el verano, templan las condiciones del suelo y alimentan los sistemas de riego de manera natural. Estas características benefician directamente al proyecto a desarrollar en Tlapacoyan.

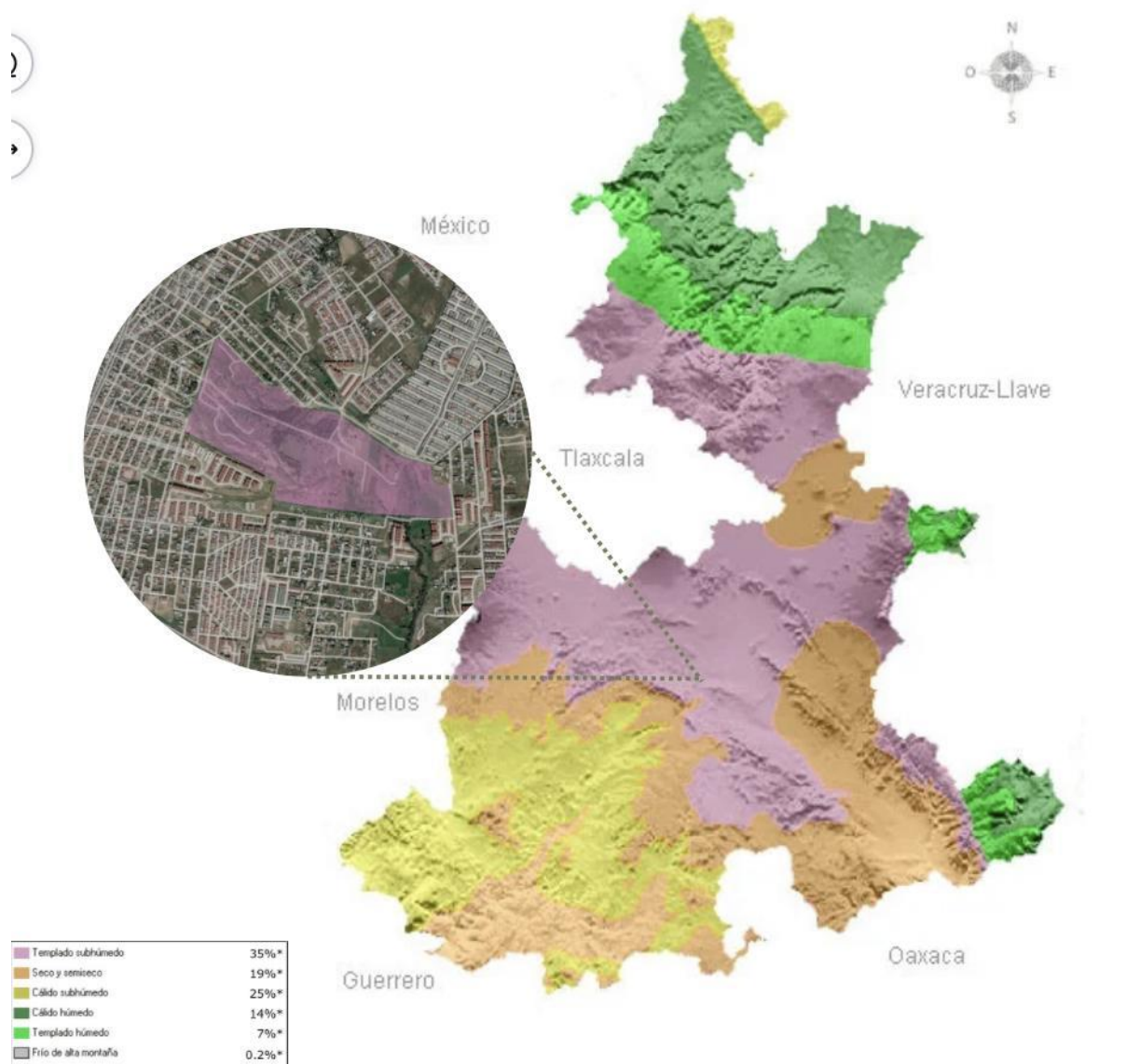


Imagen. Tipos de clima en el estado de Puebla. Sustraído de la página de mapas e información geográfica. Artículo. "Resumen de aspecto gráfico de Puebla" del INEGI.

II. Asoleamiento

El lugar para el desarrollo del proyecto tiene una superficie amplia que permite tener extensos espacios al aire libre con gran incidencia solar, excepto en los remanentes del bosque de encino, permitiendo un buen asoleamiento durante el año y todo el día.

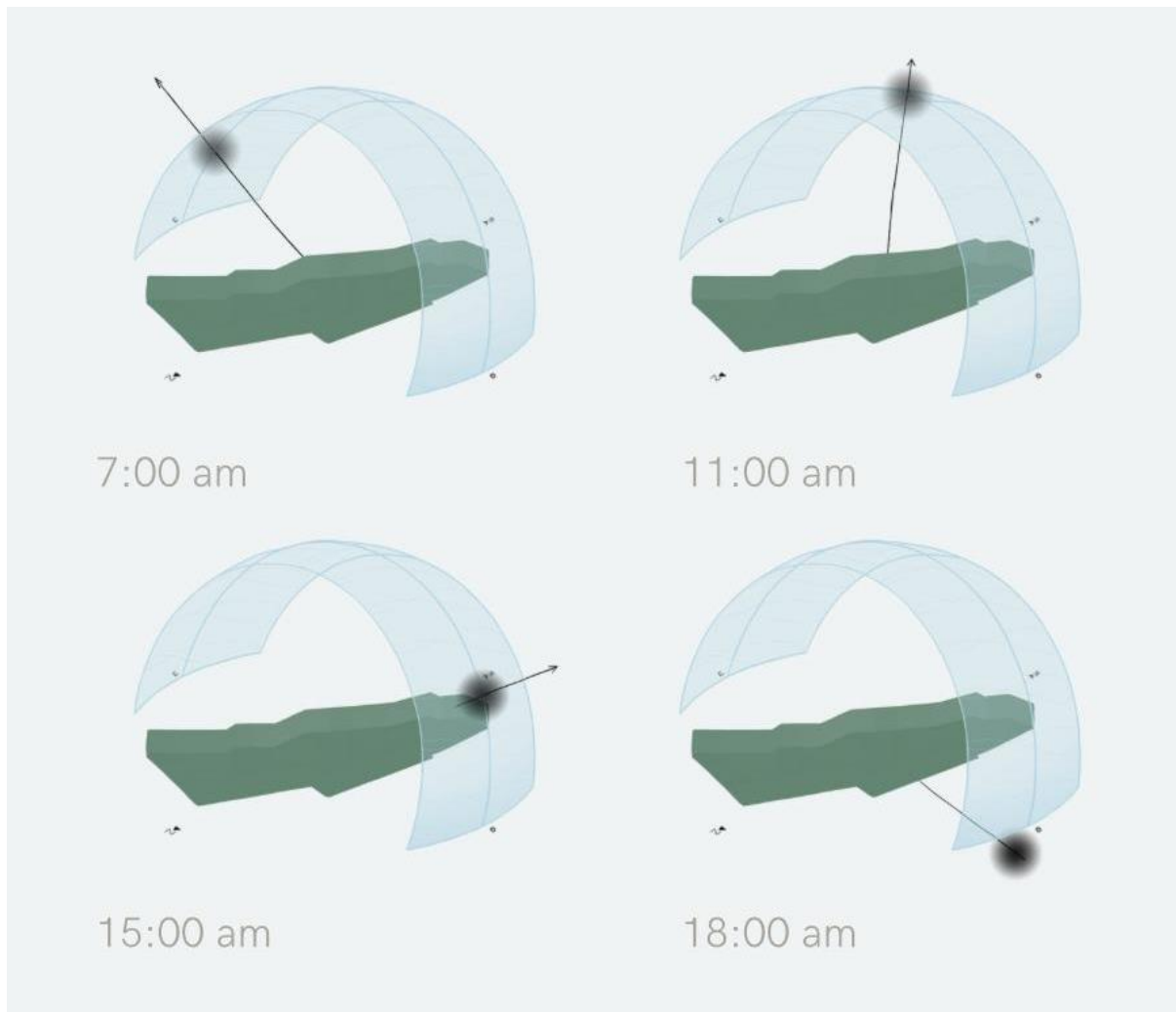


Imagen. Volumetría del parque tlapacoya y su incidencia solar demostrando su comportamiento a distintas horas del día. Modificación propia a partir de imágenes obtenidas en el simulador sun.

III. Precipitación

Para un proyecto como este, un clima como el de la ciudad de Puebla es idóneo, la presencia de un temporal de lluvia en el medio del verano permite abastecer los sistemas de riego y mantos freáticos de la región. Espacios verdes de gran extensión como este son necesarios para poder completar el ciclo del agua y permitir a la naturaleza abastecer de agua el subsuelo, además de permitir la recolección del agua para el uso dentro del mismo como parte de los servicios.

Según Weather Spark, en Puebla, la temporada de lluvia comienza a finales de mayo con una probabilidad de precipitación de hasta un 38%, con una duración de cuatro meses y medio, hasta la primera semana de octubre. También se menciona que a partir de abril el promedio de precipitación mensual alcanza los 13 milímetros de lluvia por m² de terreno. La

mayoría de la lluvia cae durante los meses de junio y hasta mitad de septiembre, con una acumulación total promedio de 148 milímetros por m². (WeatherSpark, 2019)

Por otro lado, la temporada más seca del año dura 7.4 meses, de octubre hasta finales de mayo, donde la probabilidad mínima de que llueva es del 3% en diciembre. A pesar de la presencia de fuertes lluvias durante el verano el nivel de humedad percibido en la ciudad de Puebla no varía considerablemente durante el año (de seco a cómodo) y permanece prácticamente en una constante de 0%. (Weather spark 2019)

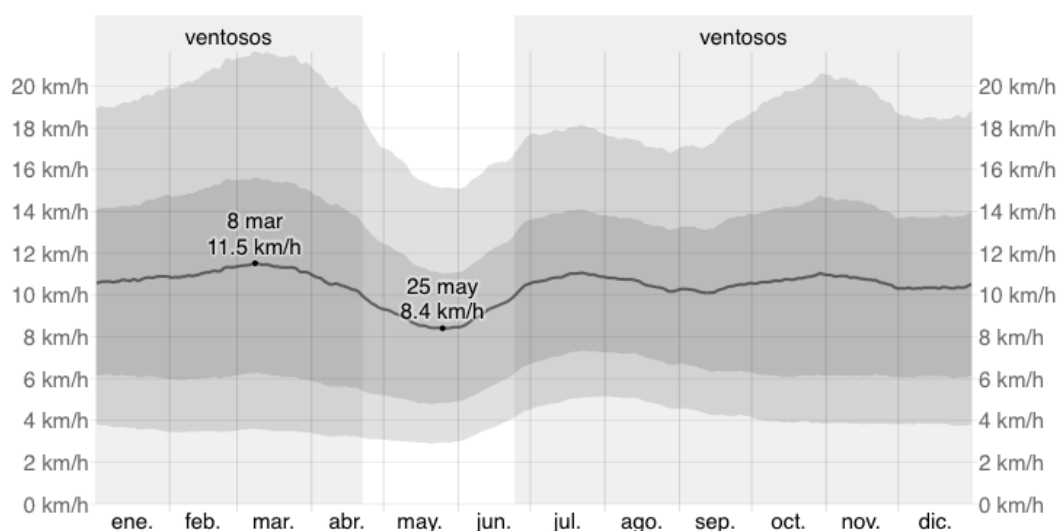


Imagen. Velocidad promedio de los vientos en la ciudad de Puebla. Modificación propia. Imagen obtenida del sitio meteorológico Weather Spark. (2019).

IV. Viento

En el caso del Parque Ecológico Tlapacoyan, este se encuentra acordonado por vivienda unifamiliar y conjuntos habitacionales de baja densidad (4 niveles máximo). De enero a mayo los vientos dominantes en la ciudad de Puebla provienen del sur y que esta orientación predomina en un 46% durante el mes de abril; las cosas cambian a partir del mes de junio, cuando los vientos dominantes empiezan a presentarse desde una orientación este con una intensidad máxima del 65%; esta peculiaridad se presenta a lo largo de 4.2 meses, es decir, desde junio hasta principios del mes de octubre e igualmente pero durante una fracción más corta de un mes y medio, de finales de noviembre a la segunda semana enero. (Weather Spark, 2019)

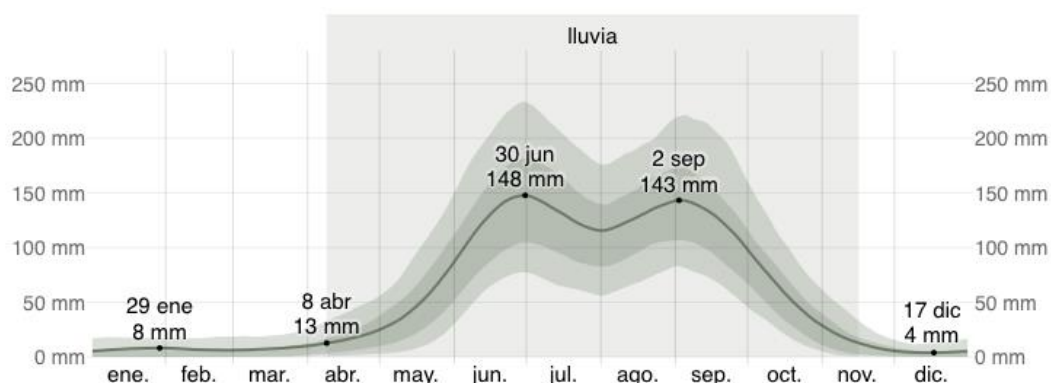


Imagen. Velocidad promedio de los vientos en la ciudad de Puebla. Modificación propia. Imagen obtenida del sitio meteorológico Weather Spark. (2019)

V. Vegetación

A continuación se muestra el censo a la flora que se realizó en 2019 y se publicó el “Dictamen por el que se instruye a la sindicatura municipal, secretaría del ayuntamiento y tesorería municipal, para que en un término de 5 días se presentaría un informe ante la comisión de desarrollo metropolitano sostenible, con el objetivo de evaluar la posibilidad de adquirir el predio denominado “Tlapacoyan” para la creación del primer bosque metropolitano”

Nombre común	Cantidad	Altura Máxima
Acacia (frutuosos)	201	10 m
Fresno (Maderoso)	352	15-20 m
Casuarina (Maderoso)	330	30-40 m
Cedro blanco (Maderero)	224	30 m
Yuca (frutuosos)	13	10 m
Eucalipto (Maderoso)	40	10.5 m
Piracanta (Frutuosos)	5	4 m
Jacaranda (Florales)	10	20 m
Dólar (Maderoso)	16	10 m
Alamillo (Maderoso) hhh	22	15 m
Ciprés (Maderoso)	5	20 m
Pino ocote (Maderoso)	2	30-35 m
Alamo plateado (florales)	27	30 m

Trueno (Maderoso)	55	2-5 m
Colorín (Florales)	5	9 m
Bambú (Maderoso)	5	40 m
Pirul (frutoso)	2	15 m
Total:	1311	

b. Condiciones fisiográficas y geomorfológicas.

I. Topografía

En el caso específico del área de estudio, la topografía del lugar es irregular y ligeramente accidentada, la presencia de pendientes perfectamente urbanizables se pueden aprovechar de manera benéfica para el proyecto. La diferencia en alturas dentro del sitio oscila en un promedio de hasta doce metros entre el punto más alto y el más bajo al interior del terreno. Cuenta con pendientes existentes que responden a los escurrimientos naturales del terreno para la evacuación de aguas pluviales. Estos mismos escurrimientos han moldeado, en parte, la topografía del lugar, esto nos permite tomarlo en cuenta para la instalación de infraestructura y equipamiento.

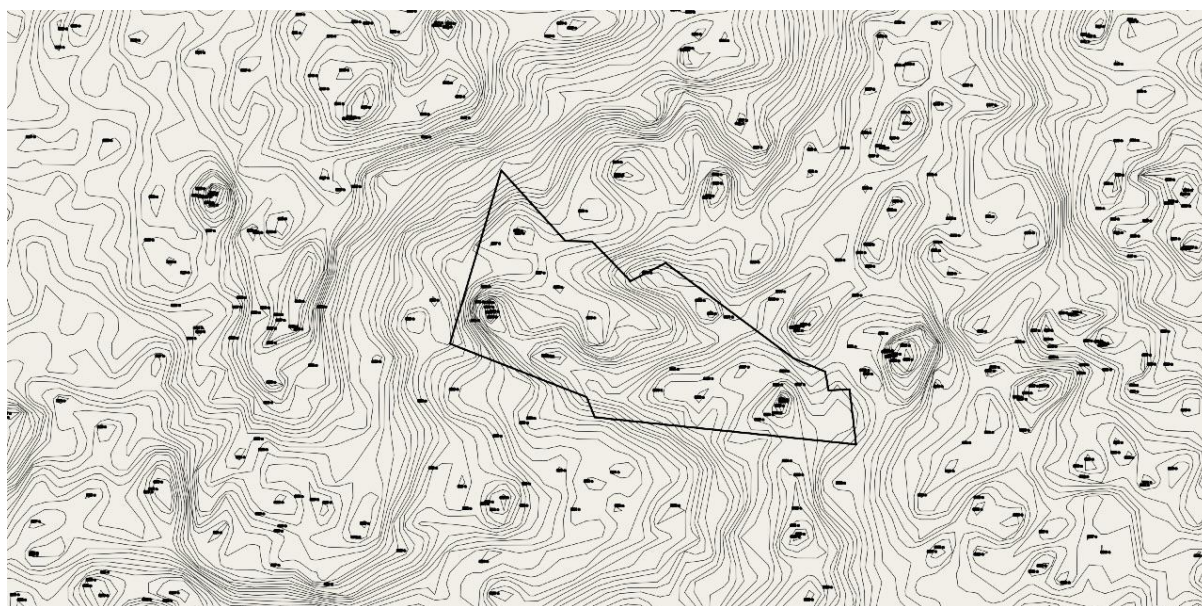


Imagen. Curvas de nivel a cada metro del Parque Urbano Tla-pacoyan. Elaboración propia a partir de la herramienta Sketchup.

II. Edafología

A pesar de encontrarse en una zona del medio urbano, el sitio funciona como una micro cuenca que por sus escurrimientos ayuda a alimentar la presa Manuel Ávila Camacho,

además de que según la página de “espacios y datos” del INEGI el uso de suelo es apto para llevar a cabo actividades agrícolas de temporal lluvioso con la desventaja de que “la pesada textura del suelo, como consecuencia la dominancia de los minerales de arcilla expandible, tienen como resultado, un estrecho margen entre el estrés hídrico y el exceso de agua.” (Ibáñez, 2011) este tipo de suelo es propenso a sufrir encharcamientos durante la temporada de lluvias.

En cuanto al almacenamiento del excedente de líquidos debe ser recolectado dentro de una cuenca para favorecer la irrigación del suelo debajo de las construcciones hidráulicas y mantener la humedad del subsuelo de forma prolongada. “De esta forma, se impide la expansión y encogimiento típico de los materiales edáficos de los Vertisoles, así como los procesos relacionados con la formación de cárcavas.” (Ibáñez, 2011)

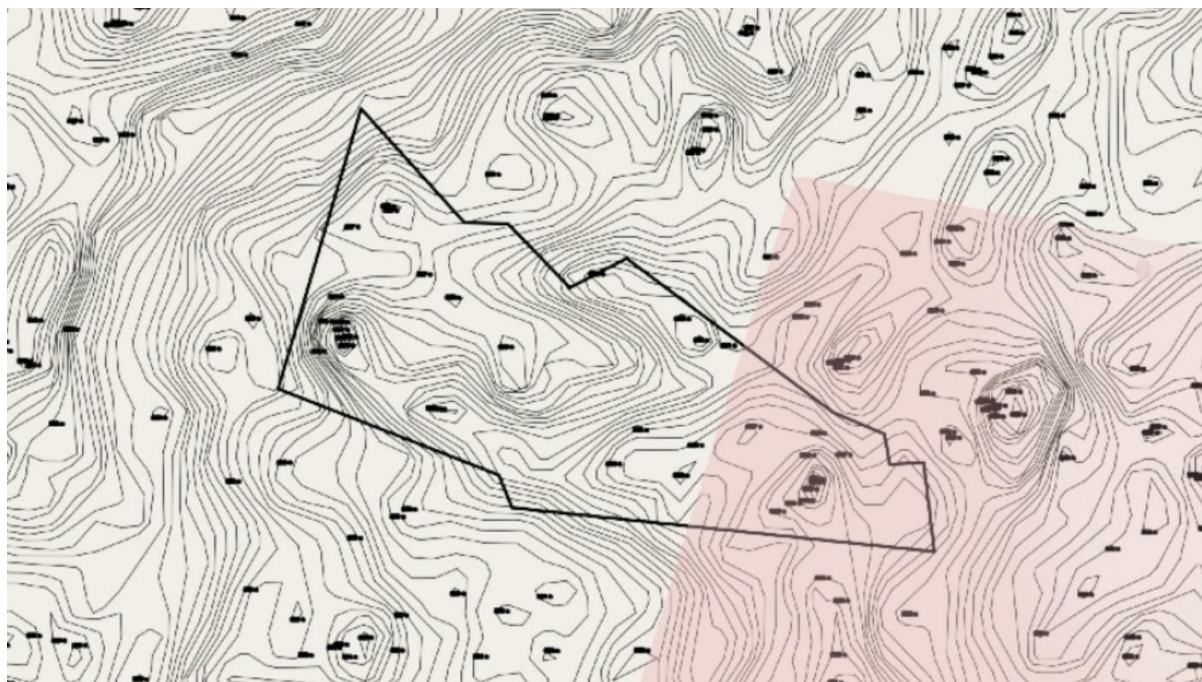


Imagen. Áreas dentro de la periferia sur de la ciudad de Puebla que tienen un tipo de suelo Vertisol (en rosa). Elaboración propia a partir de Espacios y Datos de INEGI (2019) y la herramienta de mapeo Anvaka.

III. Geología

Según el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, en su Prontuario de Información Geográfica del municipio de Puebla, el material que se encuentra en el subsuelo del terreno es un piso rocoso o cementado de rocas ígneas extrusivas, las cuáles de acuerdo a la definición del Servicio Geológico Mexicano, “son todas aquellas que se han formado por solidificación de magma; si el enfriamiento o solidificación se producen, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina volcánica o extrusiva y estos, a su vez, se subdividen en familias a partir de las diferentes texturas, asociaciones minerales.” (SGM, 2017). Cabe destacar que antes de llegar al estrato duro del suelo es necesario atravesar una

capa de suelo arcilloso y de arenas expansivas de al menos un metro de alto que podría beneficiar el factor agrícola del proyecto pero sería un impedimento en cuanto a la propuesta de criterio estructural y de infraestructura.

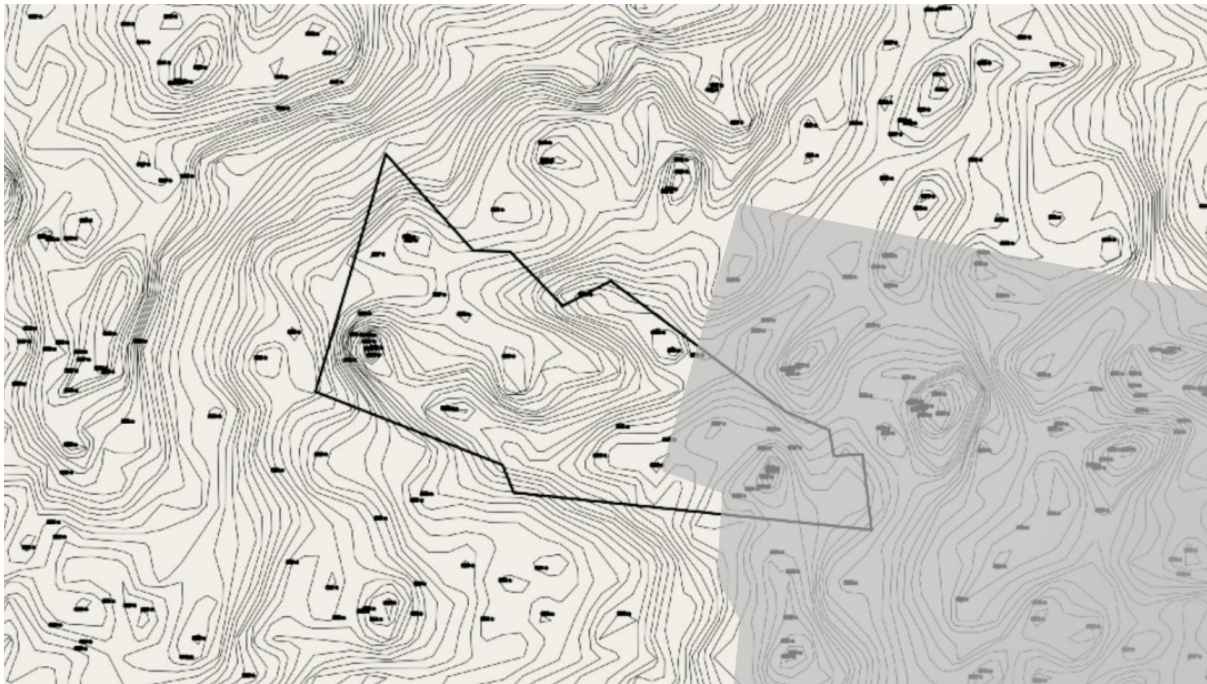


Imagen. Áreas dentro de la periferia sur de la ciudad de Puebla que tienen un uso de suelo agrícola (en rosa) y un tipo de suelo Phaeozem (en gris) que es un tipo de suelo agrícola dependiente del comportamiento de la lluvia. Elaboración propia a partir de Espacios y Datos de INEGI (2019) y la herramienta de mapeo Anvaka.

IV. Hidrografía

En el sitio no existen cuerpos de agua superficiales o corrientes constantes que afecten directa o indirectamente el proyecto; sin embargo, durante la temporada de lluvia y gracias a la topografía, como se mencionaba anteriormente, la recolección de agua pluvial en el subsuelo alimenta la presa de Valsequillo en la cual “se recibe las aguas de los ríos Alseseca cuya corriente se debe a la gran cantidad de manantiales que recibe el Popocatepetl.” (INAFED, 2019).

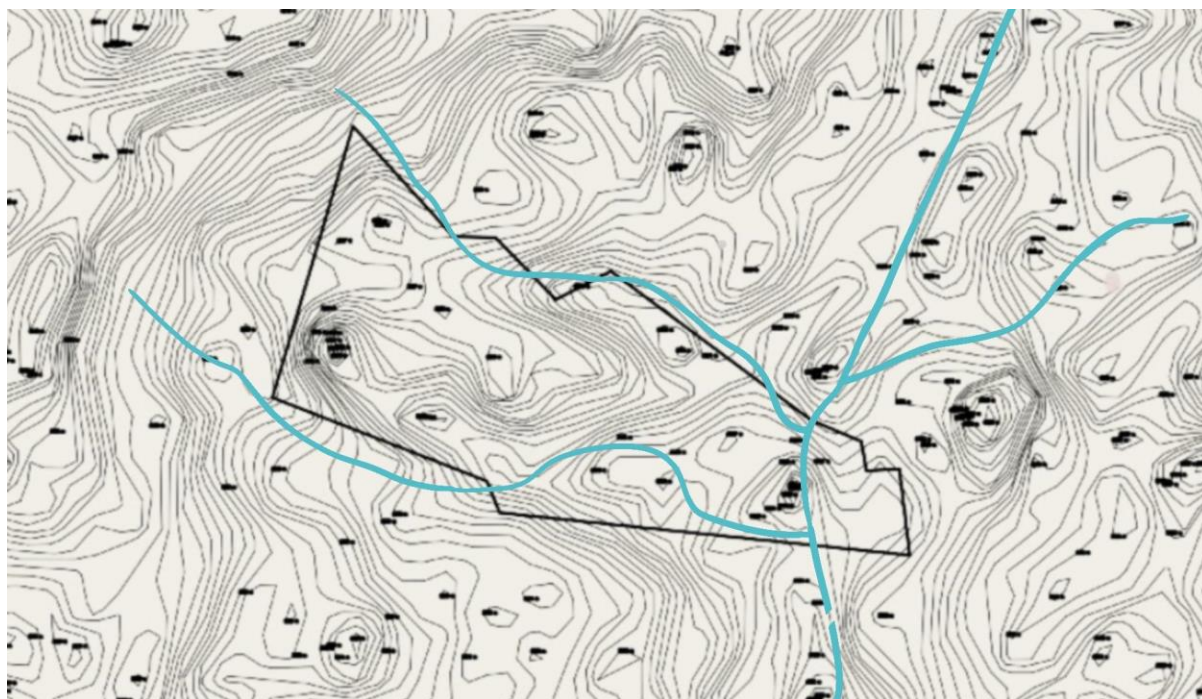


Imagen. Hidrografía del Parque Urbano Tlapacoyan. Elaboración propia a partir de Espacios y Datos de INEGI (2019) y la herramienta de mapeo Autocad y Procreate.

06. Centralidades

Existen distintos tipos de centralidades, dependiendo de sus funciones, ubicación geométrica, jerarquía urbana, mejor accesibilidad, escala e identidad. El Parque Ecológico Tlapacoyan cuenta como centralidad por las características con las que cuenta, desde su ubicación estratégica en la zona sur del municipio de Puebla, hasta su jerarquía urbana en el área a estudiar. Cuenta con accesos desde 2 de las vialidades más importantes de la ciudad, se ubica dentro de una zona de alta densidad poblacional, es una de las extensiones de área verde más grandes e importantes en Puebla además de ser un Área Natural Protegida por el Estado.

Reporte Fotográfico



Imagen 5: Cancha de baseball y flora de la zona.



Imagen 6: Límites del parque



Imagen 7: Área socavón con colindancia de Infoanvit.



Imagen 8: Área socavón con colindancia de Infoanvit.



Imagen 9: Construcción abandonada dentro del predio.



Imagen 8: Límite del predio y ganado..



Imagen 11:: Flora existente dentro del terreno.



Imagen 12: Acceso del Oriente



Imagen 13: Tiradero de escombros.



Imagen 14: Tiradero de escombros.



Imagen 15: Fogata improvisada por los usuarios.



Imagen 16: Fogata improvisada por los usuarios.



Imagen 17: Acceso vehicular.



Imagen 18: Parte del predio con flora.



Imagen 19: Colindancia con el predio, vivienda informal,

07. Propuesta arquitectónica / Zona agricultura, botánica y conservación animal.

I. Abstract

Our tlapacoyan project is based on the needs of the current population of the site, sticking to the uses and traditions of the place, in order to create a space where they can interact and exchange different knowledge, the project is about the rehabilitation of this place to improve people's quality of life, one of our objectives is to recover the sense of belonging and create real links between the site and the users.

Nuestro proyecto tlapacoyan se basa en las necesidades de la población actual del sitio, ciñéndonos a los usos y tradiciones del lugar, con el fin de crear un espacio donde puedan interactuar e intercambiar diferentes saberes, el proyecto trata de la rehabilitación de este lugar. Para mejorar la calidad de vida de las personas, uno de nuestros objetivos es recuperar el sentido de pertenencia y crear vínculos reales entre el sitio y los usuarios.

II. Ubicación

Ubicado en Calle 117 Oriente #1 y Canal de Riego Col. Ex, El Cobre, 72590 en la Ciudad de Puebla. La ubicación a trabajar dentro del parque Tlapacoyan se encuentra en el Sureste del predio.



III. Programa Arquitectónico

Con base del previo análisis del sitio, se detectaron puntos importantes que nos ayudaron a formular un programa arquitectónico para acudir a las necesidades del usuario de la zona. Los espacios a proponer en la zona de agricultura, botánica y conservación animal son:

1. Huertos comunitarios
2. Invernaderos
3. Talleres de botánica
4. Espacios de resguardo y práctica animal
5. Lago
6. Sanitarios
7. Estacionamiento

IV. Arquitectónicos

1. Plantas arquitectónicas.

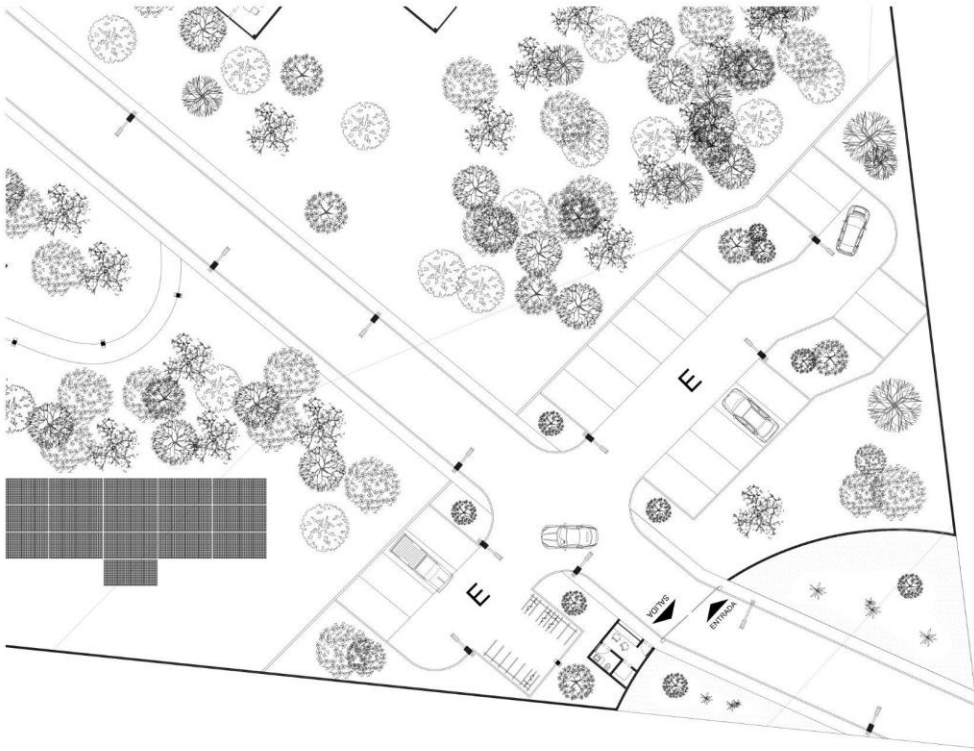
1.1. Planta arquitectónica de conjunto.

(Escala: 1:300)



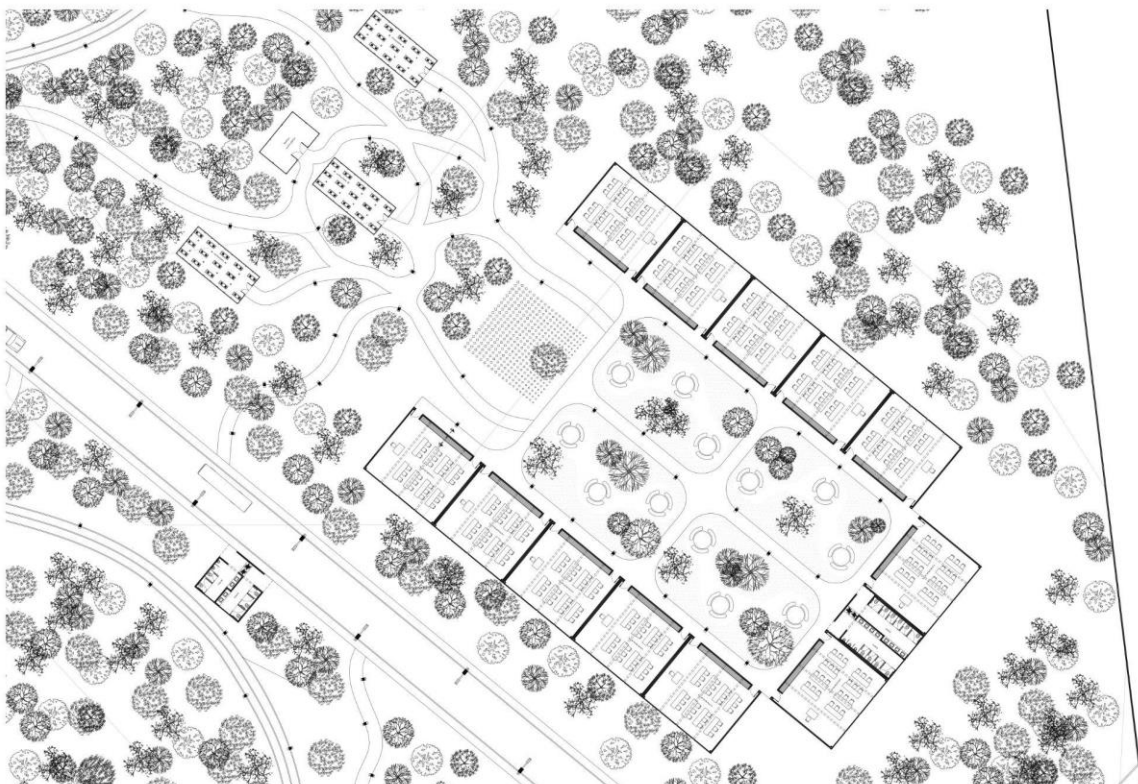
1.2. Planta arquitectónica acceso del parque.

(Escala 1:75)



1.3. Planta arquitectónica Talleres de botánica, invernaderos y baños públicos.

(Escala 1:150)



(Escala 1:75)



1.5. Planta arquitectónica invernaderos, huertos comunitarios y lago.

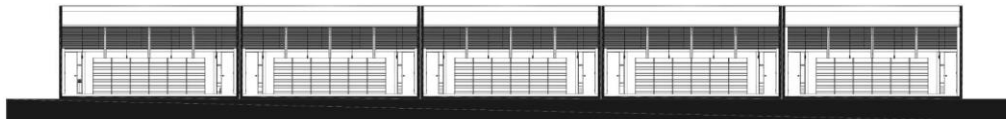
(Escala 1:150)



2.1. Sección Arquitectónica transversal.



2.2. Sección arquitectónica longitudinal.

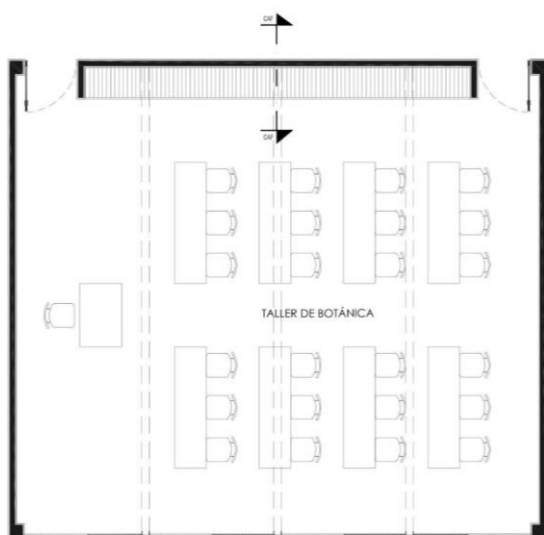


3. Criterio y propuesta estructural.

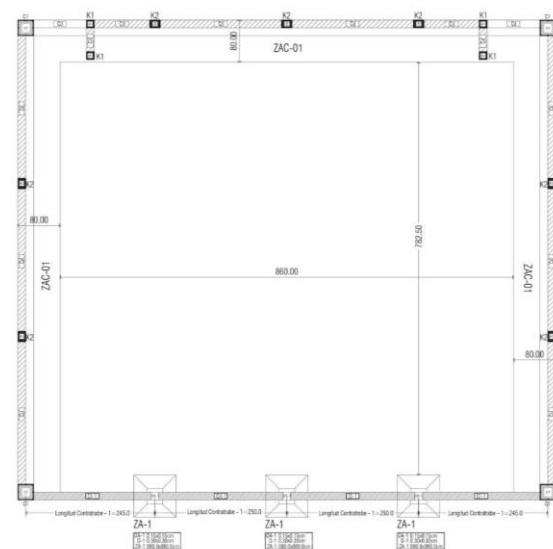
3.1. Taller botánica (Arquitectónica, cimentación, entrepiso y detalles).

El criterio estructural para la cimentación de los talleres de botánica será a base de zapata corrida y zapatas aisladas, permitiendo una mayor resistencia de los apoyos verticales que recibirán grandes cargas debido a los claros claros manejados en la planta. Por la parte de la losa de entrepiso, el criterio estructural será a base de vigas de alma abierta para aligerar las cargas en los apoyos verticales y posteriormente se utilizará el sistema de losacero para aligerar cargas debido a los grandes claros existentes.

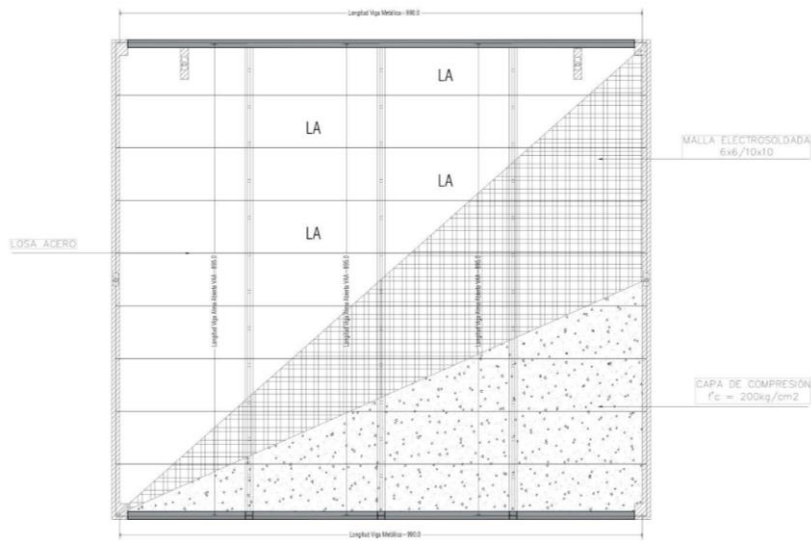
Planta arquitectónica



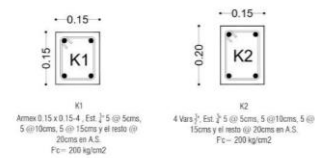
Planta cimentación



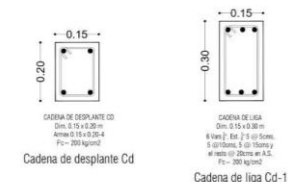
Planta entepiso (Losacero)



Castillos



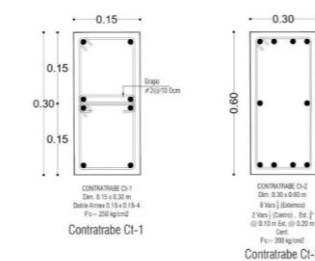
Cadenas



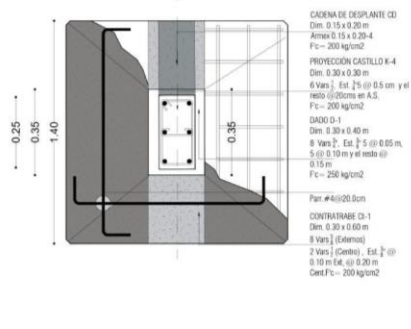
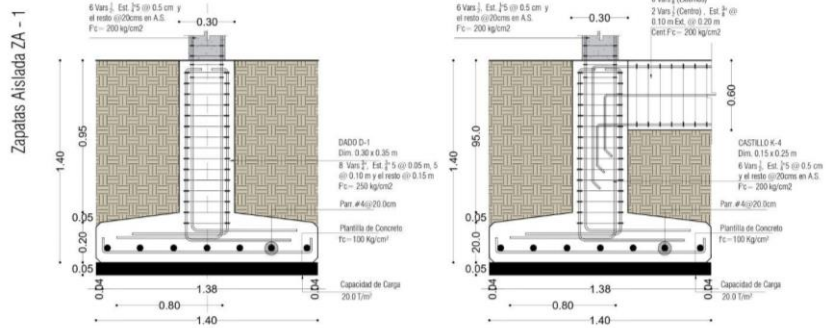
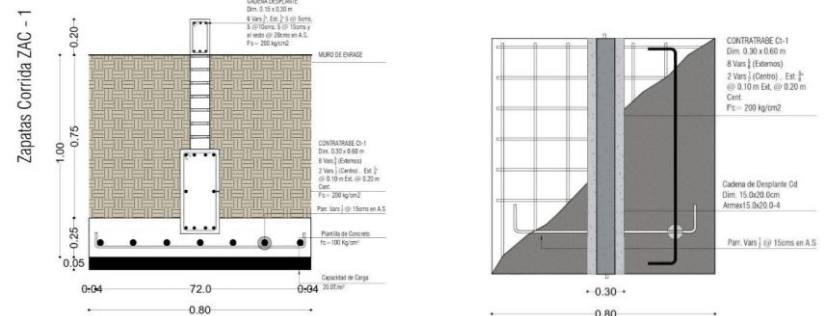
Cerramientos



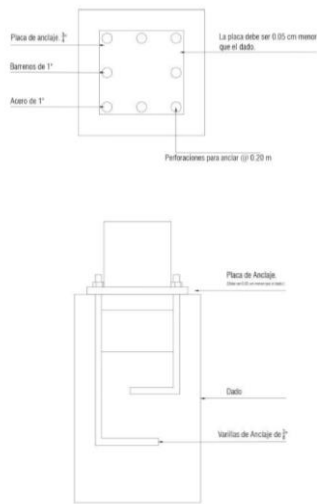
Contratraves



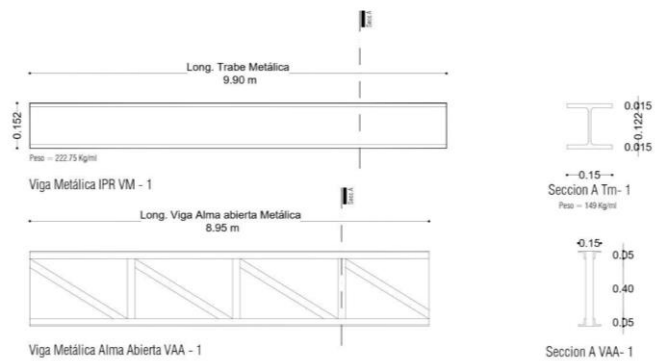
Zapatas



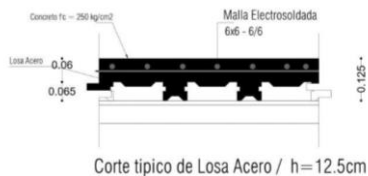
Detalle Placa de Anclaje - Zapata Aislada / Viga Metálica



Trabes de Entrepiso



Losa Acero

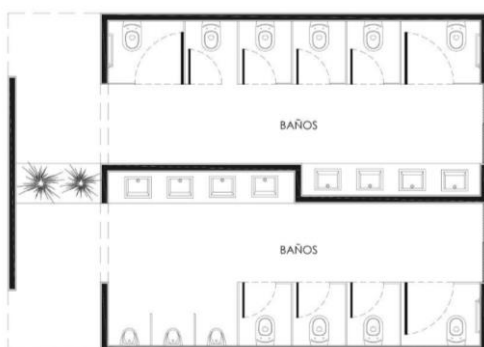


3.2. Baños talleres de botánica (Arquitectónica, cimentación, entrepiso y detalles).

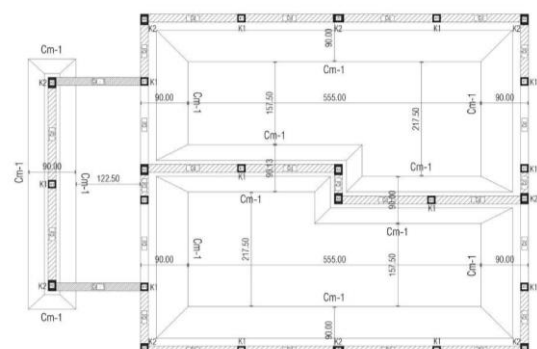
El criterio estructural para la cimentación de los baños, será por medio de mampostería debido a sus pequeñas dimensiones y las pocas cargas generadas.

Por la parte de la losa de entrepiso, el criterio estructural se utilizará el sistema de vigueta y bovedilla con sus respectivos nervios de temperatura.

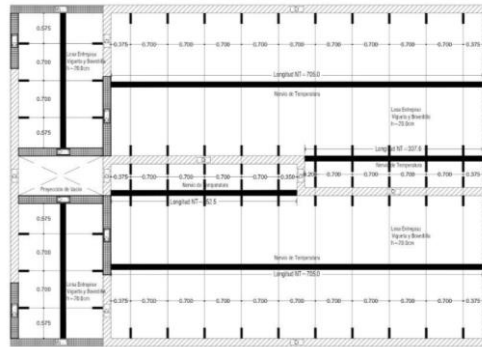
Planta arquitectónica



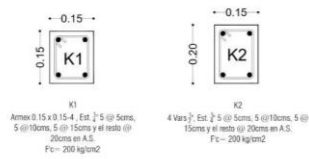
Planta cimentación (Mampostería)



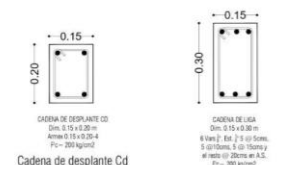
Planta de entrepiso (Vigueta y bovedilla)



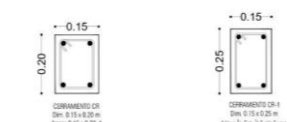
Castillos



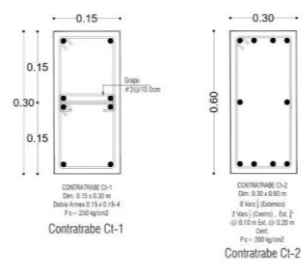
Cadenas



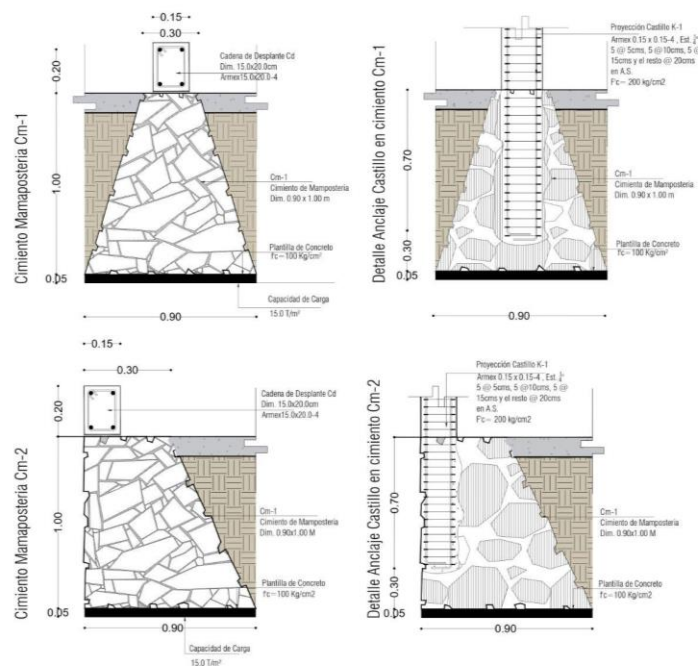
Cerramientos



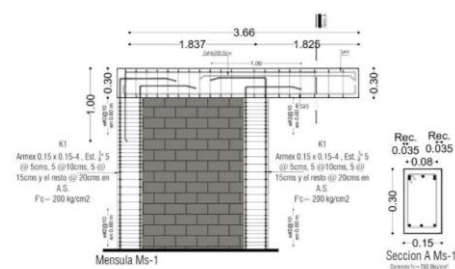
Contratrabes



Cimientos de Mamposteria



Mensulas Entrepiso

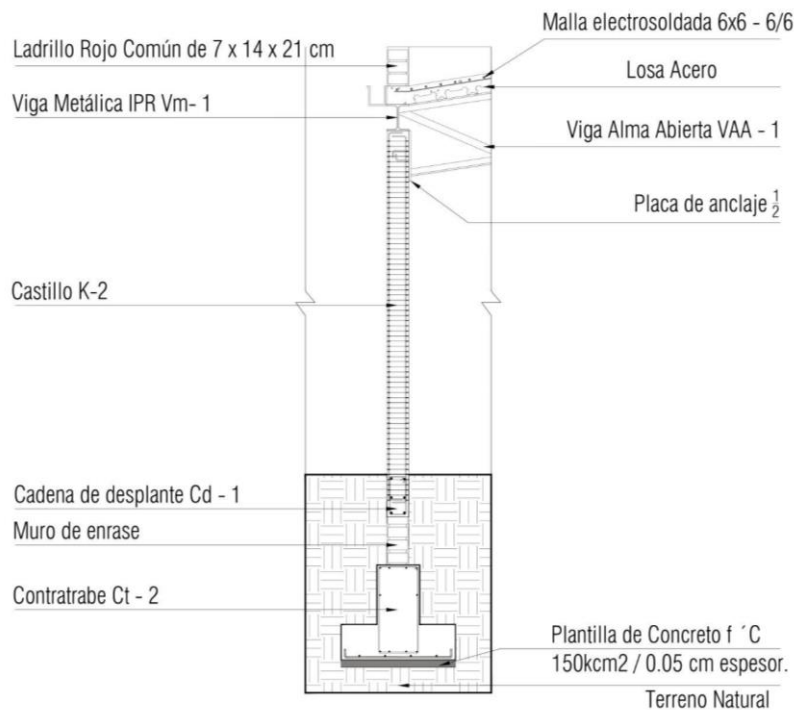


Vigueta y Bovedilla



3.3 Corte por fachada

En el CF se pueden identificar los elementos que conforman la estructura del módulo de un taller de botánica.



4. Criterio de instalación sanitaria

4.1 Instalación sanitaria muebles sanitarios

La falta de infraestructura sanitaria en la zona del parque dio paso a buscar soluciones alternas para el desecho de residuos sanitarios y pluviales. El criterio será por medio de biodigestores anaeróbicos y campos de absorción. Las descargas sanitarias irán a registros sanitarios correspondientes lo cuales llegarán a un registro general y posteriormente pasarán al biodigestor para su procesamiento de limpieza y por último, las aguas ya procesadas se irán a campos de absorción por medio de tubos de PVC de 101 mm con perforaciones de 5 cm para permitir la permeabilidad del suelo y que el agua siga su proceso de filtración natural.

Ficha técnica biodigestor anaeróbico.



Biodigestor Autolimpiable

Especificaciones técnicas

- Equipo para el tratamiento primario de aguas negras y grises para su descarga a suelo (pozo de absorción o infiltración) o drenaje.
- Sistema de autolimpieza para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial.
- Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere de electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua.
- Fabricado con HDPE de una sola pieza (polietileno de alta densidad).

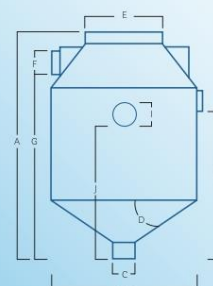


Capacidades

Capacidad	RP-600 600 L	RP-1300 1300 L	RP-3000 3000 L	RP-7000 7000 L
Nº de usuarios zona rural* (aportación diaria 130 L/usuario)	5	10	25	60
Nº de usuarios zona urbana* (aportación diaria 260 L/usuario)	2	5	10	23
Nº de usuarios oficina* (aportación diaria 30 L/usuario)	20	43	100	233

Cuadro de dimensiones**

Referencia	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.0 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45°	45°	45°	45°
E	18"	18"	18"	18"
F	4"	4"	4"	4"
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
I	2"	2"	2"	2"
J	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

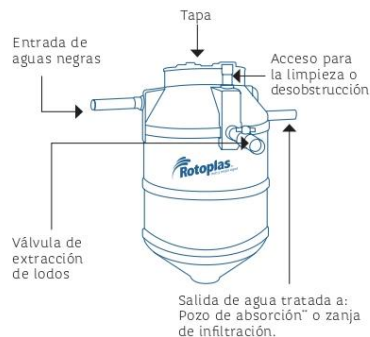


*El cálculo para determinar el número de personas a proporcionar el servicio, es en función del tipo de usuario y su estimado de aportación diaria. ** Las dimensiones son aproximadas.



Beneficios

- **Eficiente**, su desempeño es superior al de una fosa séptica debido a que utiliza un proceso anaerobio para realizar un tratamiento primario del agua. Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con servicio de drenaje con el fin de recibir las aguas residuales domésticas (negras y grises).
- **Autolimpiable** y de fácil mantenimiento, al solo abrir una válvula se extraen los lodos residuales (no es necesario equipo especializado o maquinaria de limpieza).
- **Sin costo de mantenimiento**, el usuario puede realizar la purga de lodos sin necesidad de utilizar equipo especializado. No requiere equipo electromecánico como bomba o camión de desazolve para su mantenimiento, eliminando costos adicionales para el usuario.
- **Hermético**, construido de una sola pieza en polietileno de alta densidad, evitando fugas, olores y agrietamientos. Es ligero y fuerte, ofreciendo una alta resistencia a impactos y corrosión.
- **Higiénico**, previene la existencia de focos de infección.
- **Sustentable**, cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación del suelo y agua.
- **Cumplimiento Normativo** ante la NOM-006-CONAGUA-1997 Fosas Sépticas Prefabricadas.



Funcionamiento

El Biodigestor Autolimpiable cuenta con 3 etapas para el tratamiento del agua residual:

1. Primera Etapa.

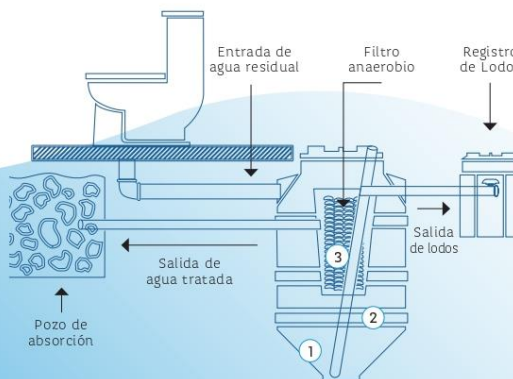
El agua residual ingresa hasta el fondo donde el diseño del Biodigestor facilita la separación de lodos y agua.

2. Segunda Etapa.

Las bacterias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de esta cama de lodos.

3. Tercera Etapa.

El agua atraviesa el filtro anaerobio para retener otra parte de la contaminación. Finalmente el agua tratada proveniente del Biodigestor se direcciona hacia una zanja de infiltración o un pozo de absorción. Los lodos se decantan en el fondo del Biodigestor para posteriormente ser purgados durante su mantenimiento***



Mantenimiento

1. Abre la válvula de extracción para que el lodo acumulado y digerido, fluya al Registro de Lodos. Una vez hecha la purga, cierre la válvula y manténgala así hasta el siguiente mantenimiento.
2. Agrega cal a los lodos, deje reposar para su retiro posterior.
3. Para la disposición de lodos, pueden ser enterrados dentro de un hoyo y cubiertos con tierra o enviados a relleno sanitario.

***Consulta recomendaciones de instalación y mantenimiento incluidas en el Manual de instalación.

NOTA: no reutilice el agua tratada, deberá ser descargada a suelo (pozo de absorción o zanja de infiltración), utilizando las recomendaciones indicadas por la NOM-006-CONAGUA-1997.

© Rotoplas, 2020.

rotoplas.com



Rotoplas



RotoplasMexico

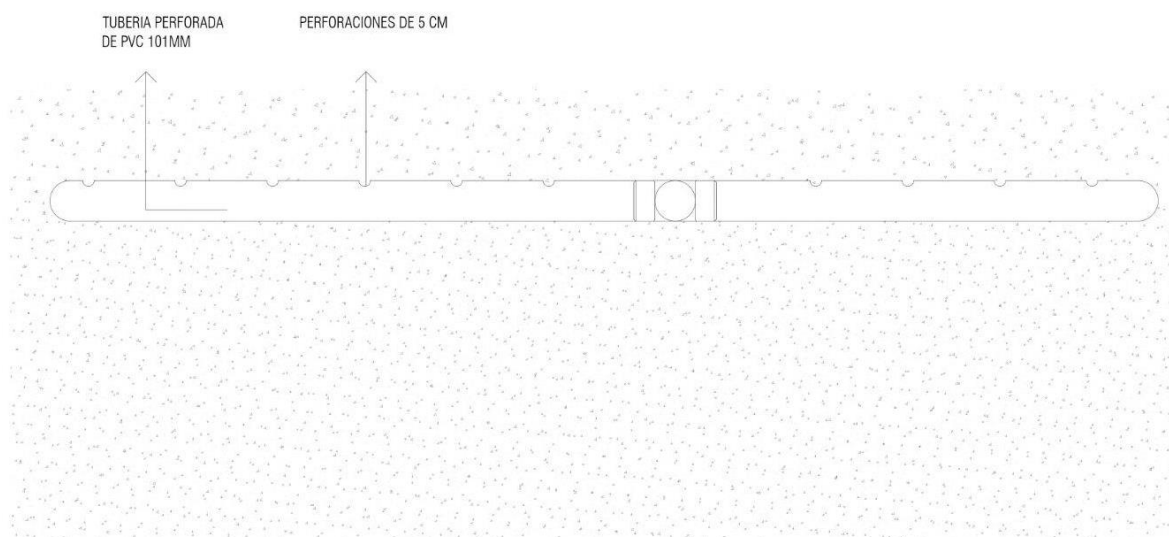


RotoplasMexico



800 506 3000

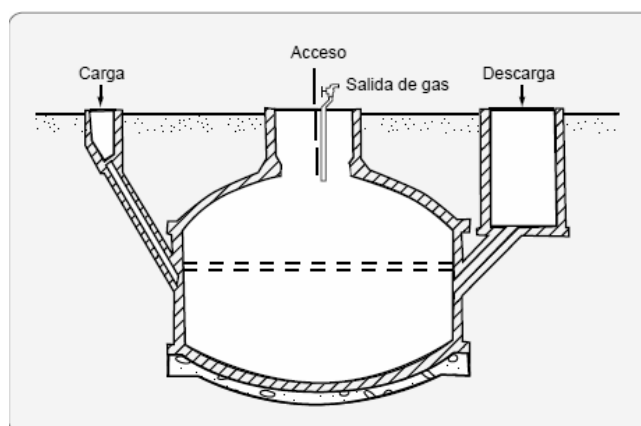
Detalle campo de absorción.



4.2. Instalación sanitaria biofertilizantes.

Debido a los residuos de los animales por parte del espacio de conservación y práctica animal, se estableció el mismo criterio a base de biodigestor modelo tipo chino el totalmente enterrado. El biodigestor en un inicio se llena con materia de residuos agrícolas compostados mezclados con los lodos activos del otro digestor, estos son depositados a través de la cubierta superior la cual es removible. Después de estar cargado, se alimenta de los residuos de los animales a través por el espacio de carga y posteriormente de haber hecho el proceso, sube al espacio de descarga.

Detalle modelo biodigestor tipo chino.



Con base al texto PDF “Manual de biogas” se tomó un estudio de caso para conocer las capacidades y cantidades que se utilizarían en la zona.

- Explotación agropecuaria que dispone de 10 bovinos.

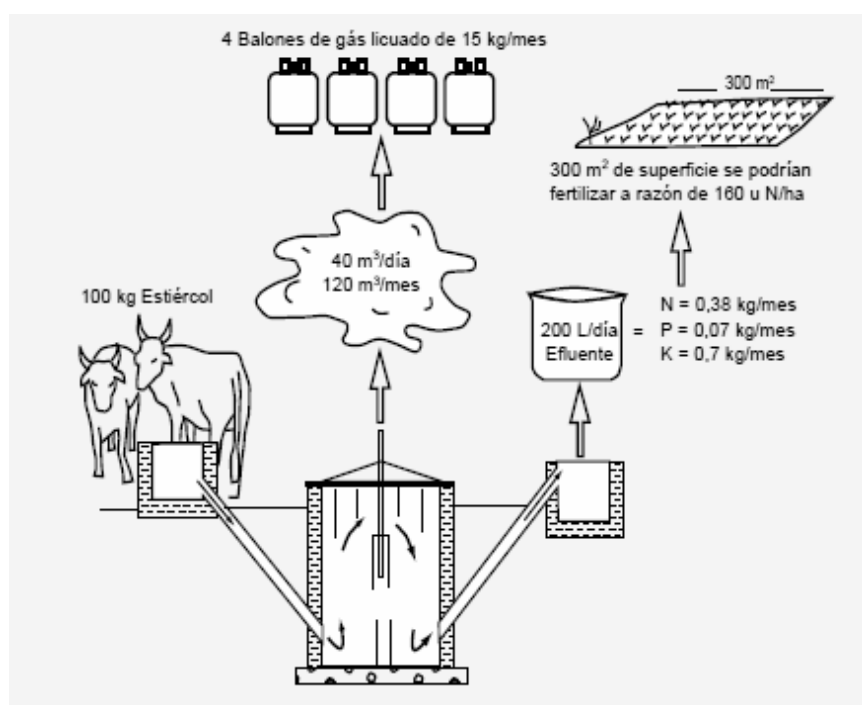
Capacidad de la planta de gas:

$$100 \text{ kg de estiércol} + 100 \text{ litros de agua} = 200 \text{ litros mezcla/día}$$

$$\text{Volumen diario} * \text{Tiempo de retención} = \text{Volumen digestor}$$

$$200 \text{ litros} * 40 \text{ días} = 8000 \text{ litros}$$

$$\text{Volumen digestor} = 8 \text{ m}^3$$



Fuente: Varnero, 1991

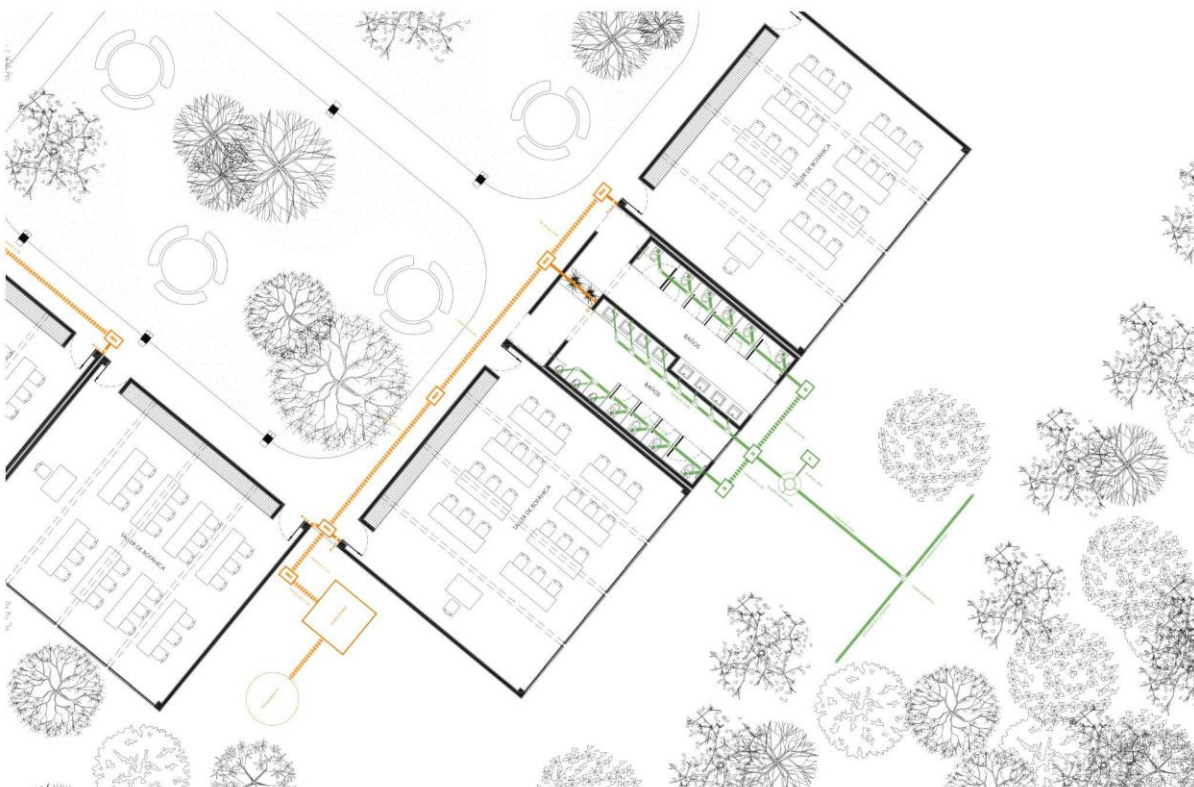
De acuerdo a lo proyectado, se calculan aproximadamente 30 bovinos en la zona, por lo cual se necesitan 3 biodigestores de tipo modelo chino para poder cubrir los requerimientos necesarios.

4.3 Plantas de instalaciones sanitarias.

4.3.3. Planta de conjunto de instalación sanitaria.



4.3.4. Planta baños talleres de botánica de instalación sanitaria.



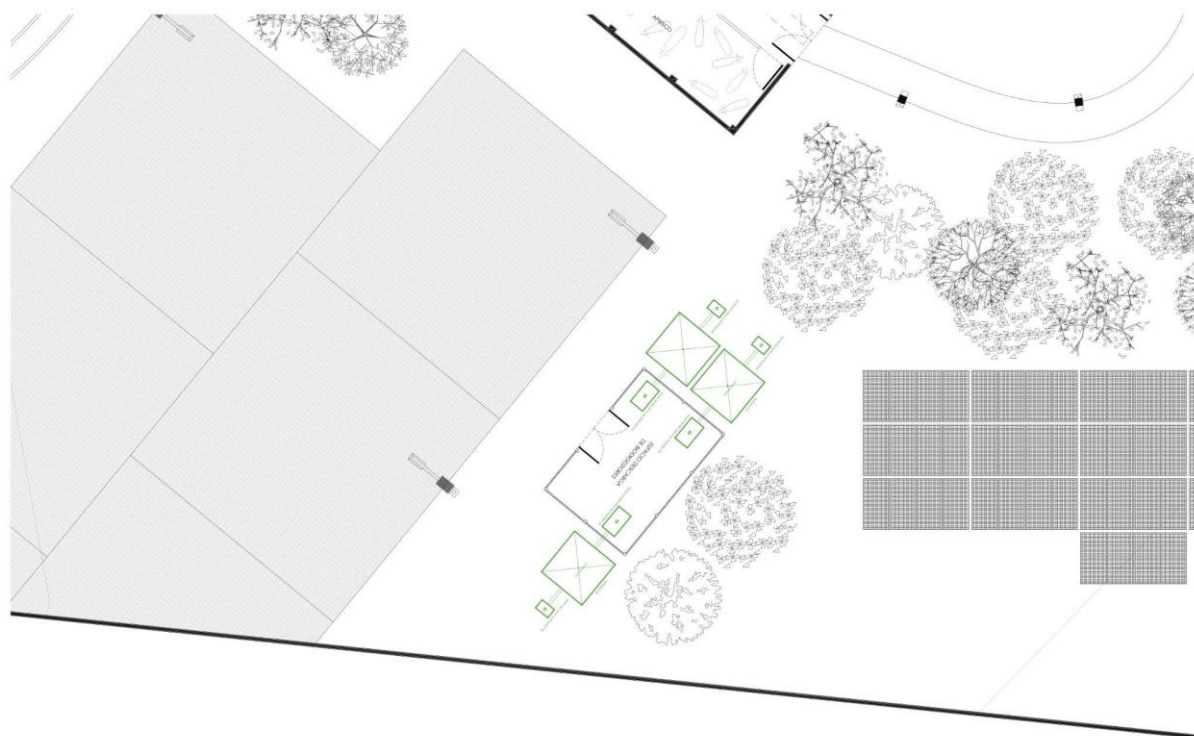
4.3.5. Planta espacio de conservación y práctica animal de instalación sanitaria.



4.3.6. Planta baños módulos de instalación sanitaria.



4.3.7. Planta biodigestores de instalación sanitaria.



5. Criterio de instalación hidráulica.

5.1. Sistema de captación de agua..

La falta de infraestructura hidráulica en la zona del parque dio paso a buscar soluciones alternas para el abastecimiento de agua. El criterio para el abastecimiento de agua será por medio de un sistema de captación de agua pluvial y de escurrimientos mediante un pozo y un húmedal.

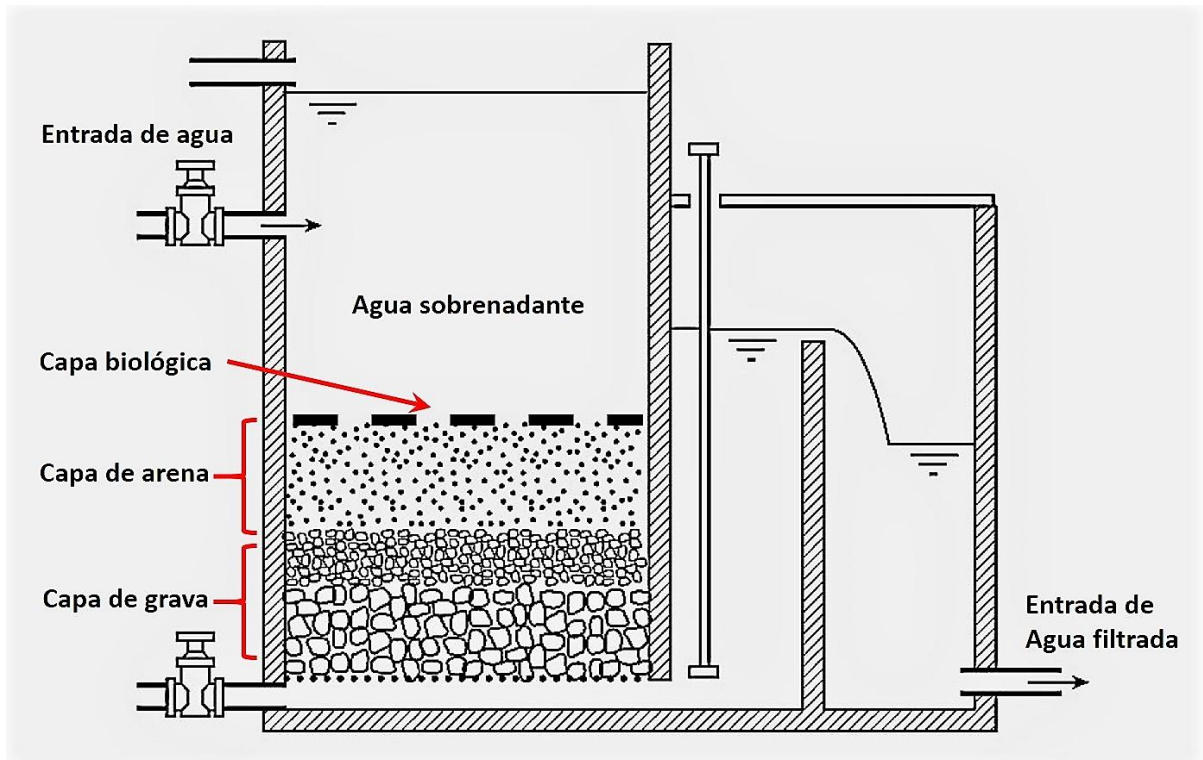
5.2 Sistema de filtración biológico para húmedal.

El agua recolectada en el húmedal tendrá un proceso biológico mediante plantas que ayuden a la remoción de contaminantes y oxigenación de forma natural. Las plantas propuestas son: carrizo, mafafa, xanthosoma y lirio acuático.

5.3 Sistema de filtros lentos de arena.

El agua recolectada en el pozo y la de húmedal, pasarán a un proceso de filtración el cuál consta a base del sistema de FLA el cual es un método muy eficiente para la eliminación microbiana. La cuál después de haber sido procesada, se almacenará en una cisterna la cual posteriormente alimentará de agua a los muebles hidrosanitarios existentes en el parque.

5.3.1 Detalle filtros lentos de arena.



5.4. Sistema de bombeo de agua.

Después de haber recolectado el agua filtrada en una cisterna, esta será distribuida hacia los muebles hidrosanitarios, para esto es necesario tener bombas para lograr enviar el agua a presión. Debido a las grandes cantidades que recorren las instalaciones, se proponen 2 bombas;

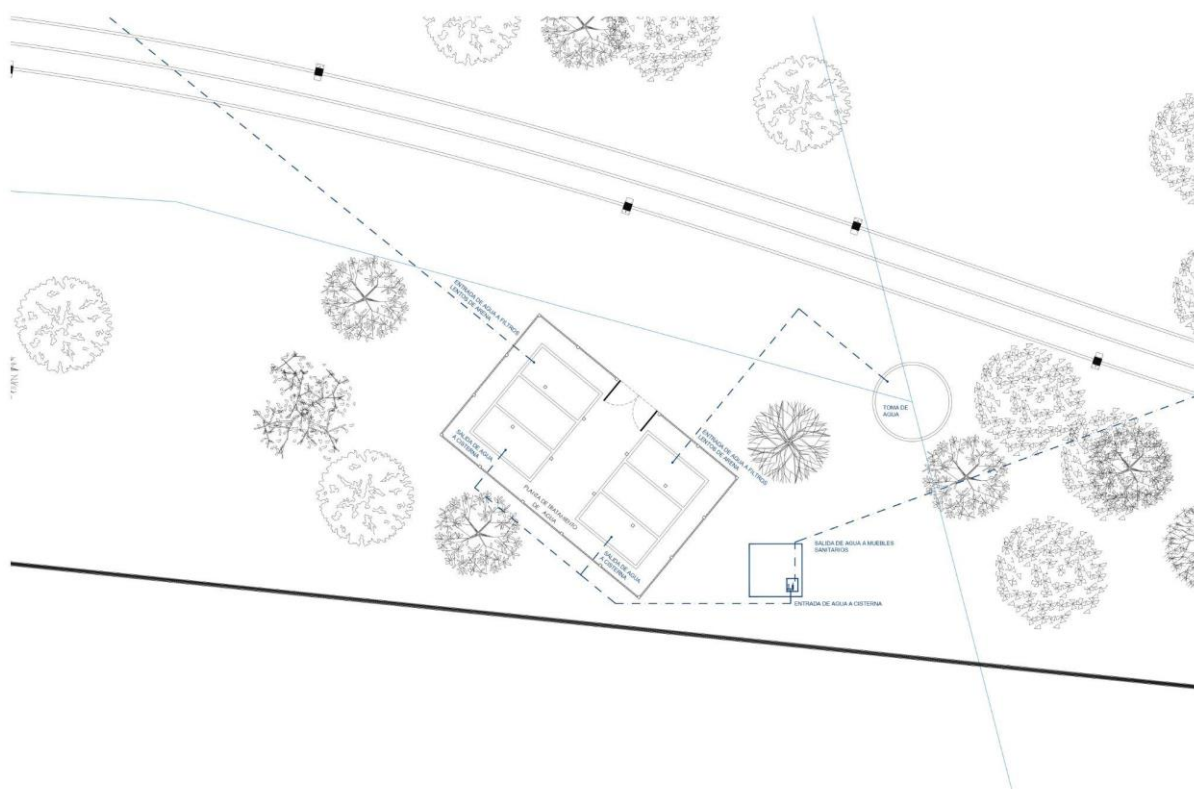
1. Bomba de 2" (horizontal): Distancias de 60 a 100 m.
2. Bomba de 4" (vertical): Distancia de 100 a 250 m.

5.5. Plantas instalación hidráulica.

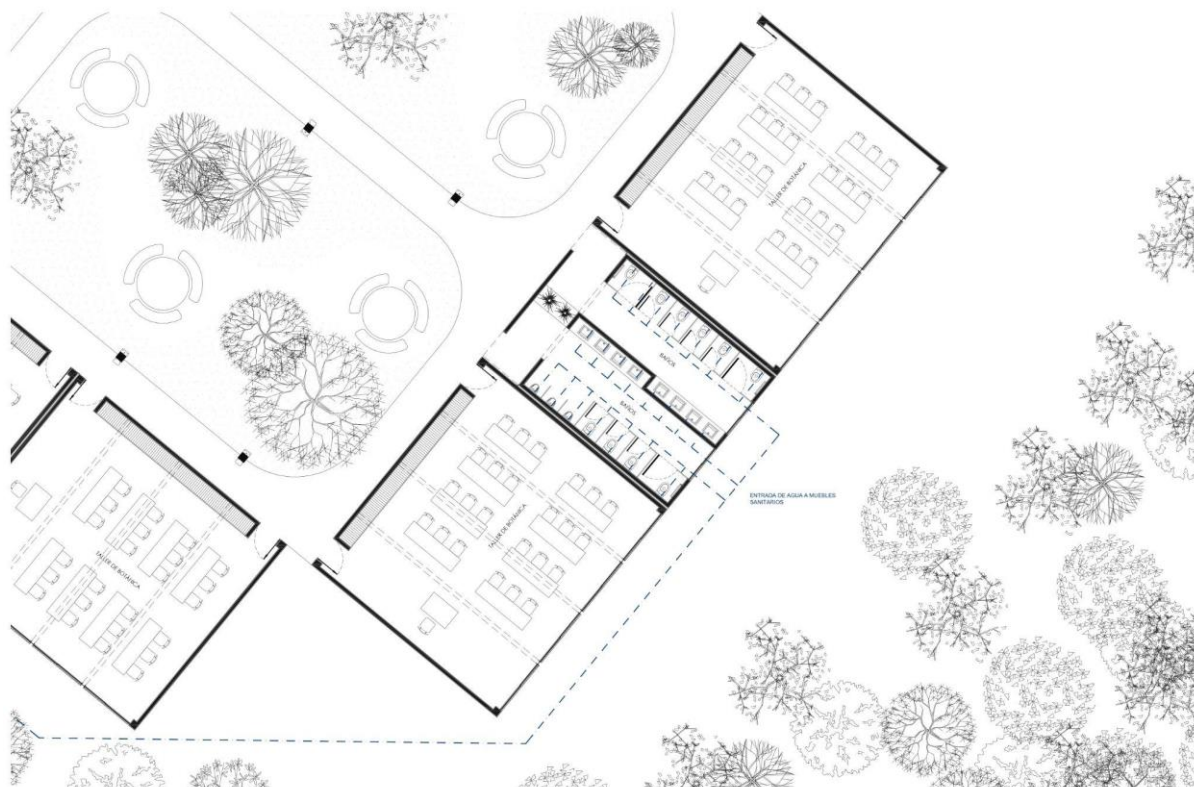
5.5.1. Planta de conjunto de instalación hidráulica.



5.5.2. Planta de toma y filtración de agua de instalación hidráulica.



5.5.3. Planta baños de talleres de botánica de instalación hidráulica.



6. Criterio de instalación eléctrica.

6.1. Sistema de generación de energía.

La falta de infraestructura eléctrica en la zona del parque dio paso a buscar soluciones alternativas para el abastecimiento de agua. El criterio para la generación de energía, será a partir de paneles solares los cuales suministrarán la energía suficiente para las luminarias de los espacios interiores y por la parte del exterior, se proponen luminarias solares las cuales se autoabastecen siendo independientes del sistema eléctrico.

Los paneles solares se proponen de 320 w, debido a la demanda de watts que necesitarán toda las luminarias del conjunto.



Módulo fotovoltaico SCL 320W PI

Los módulos fotovoltaicos de 320W y 340W optimizan el espacio de captación de radiación y se han convertido en la solución más eficiente en instalaciones con poco espacio disponible que necesitan altas cantidades de energía.

Gracias a su proceso de fabricación bajo la norma ISO 9001, alcanzan eficiencias de hasta 15,6% y cumplen los estándares de calidad y disponen de certificados IEC, TUV, ETL, MCS, CE. Estos hechos atribuyen calidad, seguridad y fiabilidad a nuestros módulos ofreciendo una garantía de producto de 12 años y una garantía de potencia hasta 25 años.



Aplicaciones

- ① Instalaciones aisladas con consumo diario
- ② Bombes con poco terreno disponible
- ③ Edificios con alta cantidad de viviendas
- ④ Otras aplicaciones de alto consumo



Amplia gama

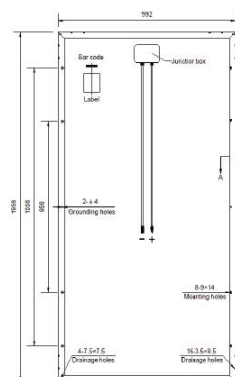


Excelente relación
calidad-precio



Tolerancia 0+3%

Visualización



Características técnicas

Medida	SCL-320PI
Potencia máxima (Pmax) [w]	320
Voltaje a potencia máxima (Vmp) [V]	45.7
Intensidad a potencia máxima (Imp) [A]	9.00
Voltaje en circuito abierto (Voc) [V]	37.1
Intensidad de cortocircuito (Isc) [A]	8.63
Tolerancia de potencia [W]	0/3%

6.2. Plantas de instalación eléctrica.

6.2.1. Planta de conjunto de instalación eléctrica.



7. Paisaje y vegetación.

Una de las partes más importantes del proyecto es devolver la vida “verde” al conjunto, por lo cuál se plantean reforestaciones para poder brindarle este pulmón a una zona tan densificada como lo son los alrededores de tlapacoyan. Es por ello plantean espacios con alta densidad de vegetación con el tipo de flora que existe en la zona. Dentro de las especies más importantes destacamos las siguientes: fresno, jacaranda, ciprés y eucalipto.

Estas especies brindarán un confort al usuario y así mismo, crear ambientes de sensaciones dentro del parque.

8. Materialidad.

Con base al análisis del contexto, se notó un patrón de materialidad existente, por lo cual, se decidió respetar la materialidad y trabajar con ella, creando así una relación espacio - contexto y así, no crear espacios fuera de las relaciones establecidas. La materialidad propuesta es: Concreto, ladrillo rojo, acero y madera.

9. Imagenes Objetivo.

Vista acceso al parque.



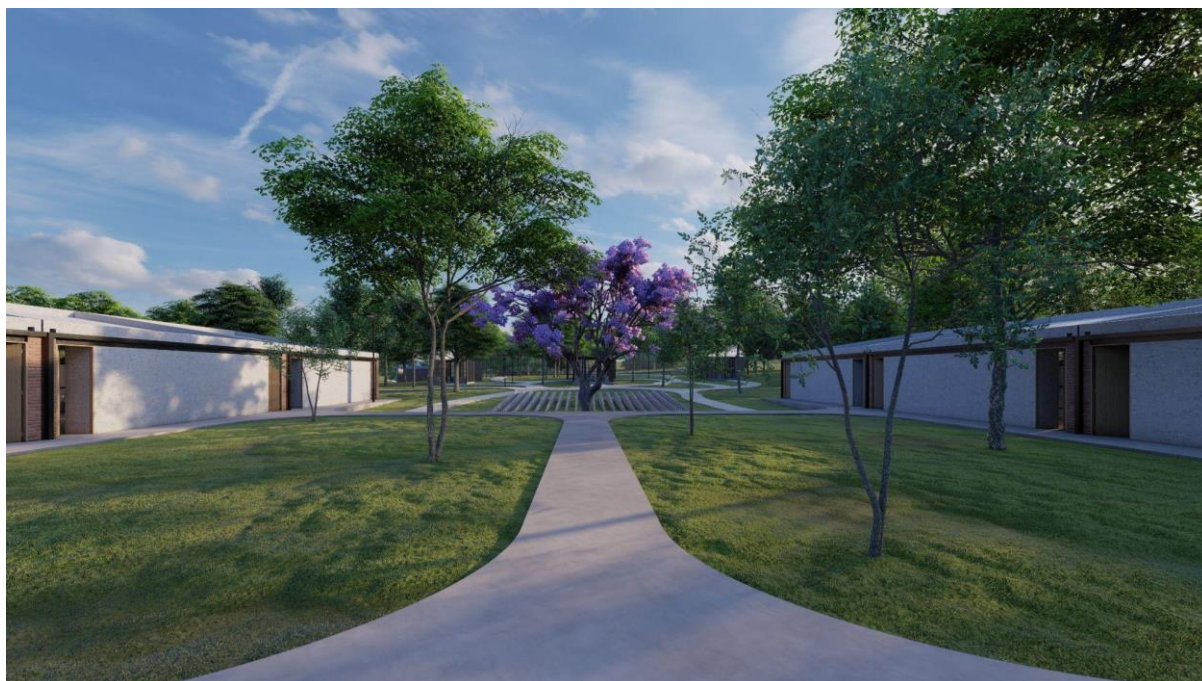
Vista general del parque.



Vista entrada talleres de botánica.



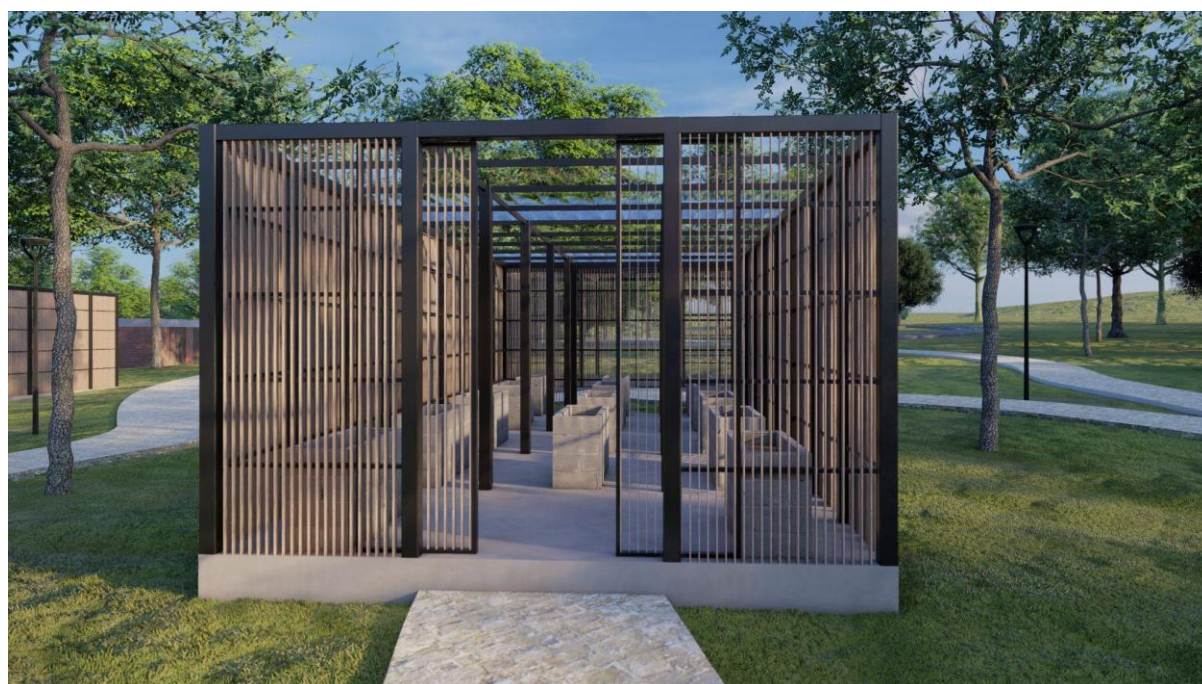
Vista general talleres de botánica.



Vista interior taller de botánica.



Vista invernaderos.



Vista interior de espacios de conservación y práctica animal.



Vista huertos comunitarios y lago.



Vista planta de filtración de agua.



Bibliografía:

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (2020) Mapas de espacios y datos. Información obtenida de su sitio web:

<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/>

Sistema de Información Geoespacial del Catastro Rural. (2020) Información obtenida de su sitio web: <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sistemas-de-consulta/sistema-de-informacion-geoespacial>

Investigación, Mapas y Datos para la Sociedad Civil, Cartocrítica, datos obtenidos de su sitio web: <https://cartocritica.giscloud.com/map/455221/indicadores-demograficos>

Licona Valencia, Ernesto. (2007) “Habitar y significar la ciudad”. CONACYT, Casa abierta al tiempo. Ciudad de México, México.

García de León, Armando. (2018) “Zonas metropolitanas de Puebla-Tlaxcala: Crecimiento poblacional y actividad manufacturera.”

Hiernaux Nicolas, Daniel. (1995) “Hacia nuevos patrones de estructura urbana: de viejas a nuevas formas” Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población, Universidad Autónoma del Estado de México, noviembre de 1994 a febrero de 1995, Toluca, México

Vázquez López, Jaime, Honorio Ojeda Lara, Salvador Pérez Mendoza y otros. (2007) “Crecimiento urbano y actividad económica en la zona metropolitana de Puebla – Tlaxcala” Plan Municipal de Desarrollo 2008-2011, Puebla, México.

Hernández Cortés, Celia, María Isabel Castillo Ramos, Jaime Ornelas Delgado. (2010) “La zona metropolitana Puebla – Tlaxcala: Situación actual y posibilidades de desarrollo.” Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tlaxcala, México.

Montero Pantoja, Carlos. (2002) “La renovación urbana. Puebla y Guadalajara: un estudio comparado.” Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.

Consejo Nacional de Población. (1994) “Evolución de las ciudades de México 1900 - 1990” México

Cabrera, Lorena; Javier Delgado. (25 de enero de 2018). Sector inmobiliario y estructura urbana en la ciudad de Puebla, 1900-2010. Secuencia; Revista de historia y ciencias sociales, Volumen 103. Sitio web: <https://doi.org/10.18234/secuencia.v0i103.1512>

Inventario Municipal de Áreas Verdes (IMAV), (2015) Secretaría de Desarrollo Urbano y Dirección del Medio Ambiente.

Páez Samantha. (2016) “Puebla tiene 4 veces menos áreas verdes de lo recomendado por la OMS” Recuperado el 24/03/20 del artículo de la revista Lado B. Sitio web: <https://ladobe.com.mx/2016/08/puebla-tiene-4-veces-menos-areasverdes-de-lo-recomendado-por-la-oms/>

Weather Spark, (2019). El clima promedio en Heróica Puebla de Zaragoza. Información meteorológica obtenida del sitio web: <https://es.weatherspark.com/y/6655/Clima-promedio-en-Her%C3%B3ica-Puebla-de-Zaragoza-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Servicio Geológico Mexicano. (2017) Museo digital del servicio Geológico Mexicano, Rocas Ígneas. Información obtenida del sitio web: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-igneas.html>

Torres Guerrero, C. A., M. C. Gutiérrez Castorena, C. A. Ortiz Solorio y E. V. Gutiérrez Castorena. 2016. Manejo agronómico de los Vertisoles en México: una revisión. Terra Latinoamericana 34: 457-466

Ibáñez, Juan José. (2011). Vertisol: Uso y manejo. Un Universo invisible bajo nuestros pies: Los suelos y la vida. Fundación para el conocimiento de Madrid, España.

Información obtenida del sitio web: <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2011/10/21/140108>

Instituto Nacional de Geografía y Estadística, (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Información obtenida del sitio web: http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21114.pdf

INAFED. (2019) Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México: Puebla. Medio Físico. Información obtenida del sitio web: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/ EMM21puebla/mediofisico.html>

Reporte IMPLAN (2018) Recuperado de: http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/fda/resources/PDFContent/175/Presentaci%C3%B3n%20Capacitaci%C3%B3n%202.pdf

Suárez, E. D. R. (s. f.). *Res. 2019/235 | Dictamen por el que se instruye a la Sindicatura Municipal, la Secretaría del Ayuntamiento y la Tesorería Municipal, para que en un término de 5 días presenten un informe ante la Comisión de Desarrollo Metropolitano Sostenible. . .* Gobierno Municipal de Puebla.

<https://gaceta.pueblacapital.gob.mx/publicaciones/minutas/item/181-2019-235>

M. (s. f.). *MarketDataMéxico Colonia Guadalupe Hidalgo, Puebla, en Puebla.* MarketDataMéxico. <https://www.marketdatamexico.com/es/article/Colonia-Guadalupe-Hidalgo-Puebla-Puebla>