

Proyecto de Investigación sobre la “Recuperación del Jardín Botánico de la Unidad Académica de Agrohidráulica en San Juan Acateno, municipio de Teziutlán, Puebla”

Research Project on the “Recovery of the Botanical Garden of the Agro-hydraulics Academic Unit in San Juan Acateno, in the municipality of Teziutlán, Puebla”

NAVARRETE-GARCÍA, Mónica†, VÁZQUEZ-TORRES, María de Rayo*, CASTILLO-REYES, Alberto Rosendo y PÉREZ-ÁNGELES, Juan Manuel

ID 1^{er} Autor: *Mónica, Navarrete-García* / ORC ID: 0000-0003-3547-4751, Researcher ID Thomson: U-1-2018, CVU CONACYT ID: 599095

ID 1^{er} Coautor: *María del Rayo, Vázquez-Torres* / ORC ID: 0000-0002-3509-2684, Researcher ID Thomson: U-8561-2018, CVU CONACYT ID: 508248

ID 2^{do} Coautor: *Alberto Rosendo, Castillo-Reyes* / ORC ID: 0000-0001-6338-2534, Researcher ID Thomson: U-9440-2018, CVU CONACYT ID: 950754

ID 1^{er} Coautor: *Juan Manuel, Pérez-Ángeles* / ORC ID: 0000-0003-2539-6139, Researcher ID Thomson: B- 8778-2019, CVU CONACYT ID: 599143

Recibido 23 de Julio, 2018; Aceptado 12 de Septiembre, 2018

Resumen

El proyecto y construcción del jardín botánico de Agrohidráulica, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en San Juan Acateno, del municipio de Teziutlán, se logró con la colaboración de docentes investigadores, alumnos de licenciatura, posgrado, servicio social, práctica profesional y programas académicos del colegio de arquitectura, diseño gráfico, urbanismo, Agrohidráulica. La categoría de proyecto es de Jardín botánico de reserva, pues en el espacio destinado, solo se pueden proteger pocas especies de interés medicinal, ornamental, tintóreo y regional. El nivel es temático, pues permite incorporar solo aquellas especies de interés, para difundir el conocimiento botánico, con elementos representativos de fácil identificación para los habitantes de la región. Este proyecto se apoyó en la investigación cualitativa, interesada en captar la realidad de los usuarios de la FIAH y de la comunidad de San Juan Acateno a quienes va dirigido el proyecto, donde el investigador induce características y condiciones del problema de estudio. Para lograr lo anterior se utilizaron técnicas e instrumentos de investigación como cuestionarios y entrevistas dirigidas con base en la observación sistemática regulada o controlada, iniciando con una lista de tareas en las áreas pertinentes para enfocar el proyecto, estableciendo un acercamiento a la comunidad, considerando como base la investigación documental.

Jardín Botánico, Reserva, Conservación

Citación: NAVARRETE-GARCÍA, Mónica, VÁZQUEZ-TORRES, María de Rayo, CASTILLO-REYES, Alberto Rosendo y PÉREZ-ÁNGELES, Juan Manuel. Proyecto de Investigación sobre la “Recuperación del Jardín Botánico de la Unidad Académica de Agrohidráulica en San Juan Acateno, municipio de Teziutlán, Puebla”. Revista de Arquitectura y Diseño. 2018, 2-5: 18-34

Abstract

The project and construction of the Agro-hydraulics botanical garden, performed by the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla in San Juan Acateno, municipality of Teziutlán, was achieved in collaboration with professors-researchers, bachelor, postgraduate, social service, professional internship and academic program students from the colleges of Architecture, Graphic Design, Urbanism and Agro-hydraulics. The category of the project was Reserve Botanical Garden, since within the earmarked plot of land, only a few species could be protected for medical, ornamental, textile and regional interests. The project was conducted at a thematic level, since it only allowed incorporating those species of interest, in order to spread the botanical knowledge, with representative elements that are easily recognizable for inhabitants of the region. This Project was supported by means of qualitative research, which had the interest of understanding the reality of FIAH's and San Juan Acateno's users, to whom the project was targeted for. In this case, the researcher led to aspects and conditions of the problem of study. To such end, research techniques and appliances were used, such as quizzes and conducted interviews based on the controlled or regulated systematic monitoring, starting with a task list in those pertinent fields to focus the project on; establishing an approach to the community, considering the documentary research as the basis.

Botanical Garden, Reserve, Conservation

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: monynavg@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los jardines botánicos son áreas de interés recreativo, temático y educativo que contienen colecciones de flora, con fines de investigación científica, educación y conservación que permiten conocer, establecer los patrones agrícolas y aspectos culturales de las comunidades donde se ubican y proteger a las especies e identificar las características climáticas que necesitan para desarrollarse.

La conservación del patrimonio florístico de México es sin lugar a dudas una prioridad nacional que no ha sido lo suficientemente valorada por las políticas institucionales y gubernamentales. México es ampliamente reconocido por su gran diversidad biológica, por lo que se le ha incluido entre los 12 países megadiversos del mundo (Vovides, Linares, & Bye, 2010).

La conservación del patrimonio natural, no es nuevo en México, y se ubica en épocas prehispánicas, donde mantenían grandes jardines con flora de su región, de lugares lejanos y con especies vegetales que les eran útiles para su desarrollo...”Los antiguos mexicanos establecieron jardines de este tipo desde el siglo XII, aunque el término de ‘jardín botánico’ se aplicó a partir de los primeros fundados en Italia durante el siglo XVI” (Vovides, Linares, & Bye, 2010: 62).

A finales de los años 70 y principios de los 80 surge la creación de varios jardines botánicos en México, llegando a 47, localizados en toda la República Mexicana; aunque solo se reconocen 20 con registro internacional por la fundación ILAM y la Secretaría de gobernación...”El 50% de los 47 jardines botánicos y proyectos de jardines registrados en México están distribuidos en 20 estados de la República, concentrados principalmente en la zona centro-sur, con una representación pobre de los del norte del país” (Rodríguez Acosta, 1999:10).

Dentro de los jardines más importantes se encuentran los siguientes: el jardín de la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma Chapingo, “Helia Bravo Hollis” y el jardín de Zapotitlán Salinas (se formó durante la década de los 80 y tuvo la colaboración de investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAMI) y de la UNAM).

La Universidad Autónoma de Nuevo León, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla...” el jardín botánico de Zapotitlán Salinas en el Valle de Tehuacán, Pue., dedicado a las cactáceas de esta zona, es otro botánico in situ, ya que fue creado en el ecosistema de matorral crasicaule de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán” (Vovides, Linares, & Bye, 2010:42).

Moreno (1997), indica que, en el caso del Estado de Puebla, el primer Jardín Botánico fue el creado por los farmacéuticos poblanos Don Ignacio Rodríguez de Alconedo y Don Antonio de la Cal, ubicado en una huerta, a espaldas del antiguo convento de Santa Rosa en el centro histórico de la capital. El único jardín botánico que se conservó durante el siglo XIX fue el Jardín del Colegio del Estado, donde se realizaron prácticas de estudio y recolección de muestras para la Cátedra de Botánica y Farmacia.

En cuanto al Jardín Botánico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla “Ignacio Rodríguez Alconedo” fundado en agosto de 1987, se construyó con el propósito de crear colecciones de plantas nativas de las distintas regiones del Estado de Puebla...” También se contribuye con la conservación ex situ de especies en alguna categoría de protección nacional o mundial al incorporar a más de éstas en la colección, pues pasamos de 16 a 30 especies en los últimos seis años” (Rodríguez, Marín, Coombes, & Vega, 2012: 205).

Así como el Jardín Botánico “Luise Wardle de Camacho”. Jardín, anexo al parque zoológico Africam Safari, fundado en junio de 1993, dedicado básicamente a las plantas nativas del matorral xerófilo, cactáceas y a la colección nacional de encinos, con alrededor de 500 especies.

Por último, el Jardín Botánico en la Facultad de Ingeniería Agro hidráulica (FIAH), desarrolla de actividades de conservación de flora nativa y de especies agropecuarias interactuando en un espacio para la investigación, educación y conservación de las especies.

El Jardín botánico, tiene como principal objetivo, salvaguardar aquellas especies de interés económico y sociocultural en la región norte del Estado de Puebla; principalmente de las especies de los bosques mesófilos de esta región norte de Puebla que albergan una gran biodiversidad, con especies de gran interés local, estatal y nacional, además de especies de alta importancia para la vida cotidiana y especies cruciales para la cultura de las comunidades rurales, especies endémicas de gran relevancia para la ciencia.

“Ante la clara tendencia hacia la regionalización de los jardines botánicos de México, habría que impulsar el establecimiento de jardines en las áreas del país que incluyen tipos de vegetación como el bosque mesófilo de montaña, el bosque mixto de coníferas y latifoliadas y los bosques de coníferas” (Rodríguez Acosta, 1999: 10).

Por estas razones para la Benemérita Universidad de Puebla es una prioridad el establecimiento del Jardín Botánico y en este proyecto del Jardín Botánico etnobotánico regional donde participaron docentes y alumnos como respuesta a las necesidades de la facultad de Agrohidráulica y los programas de servicio social y prácticas profesionales de la facultad de arquitectura...”Los jbs regionales permiten la conservación, el rescate y el estudio de la flora local sin el esfuerzo costoso de mantener las colecciones en climas artificiales o climatrones” (Vovides, Linares, & Bye, 2010: 43).

Desarrollo

El municipio de Teziutlán (proviene del *náhuatl* y significa: lugar donde graniza), se localiza en la parte Noroeste del estado de Puebla con la transición de los climas templados de la sierra norte, a los cálidos del declive del Golfo de México y es la zona más neblinosa del país, con 280 días al año de neblina.

La zona de Teziutlán corresponde a la región hidrológica número 12 según la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Siendo sus principales ríos el Necaxa, que nace de las barrancas óptimas de Huachinango, recogiendo los caudales de los ríos Zempoala, Tetela, Apulco. Laxaxalpa, Ayotla, afluentes del río Tecolutla, que desembocan también en el Golfo de México.

Teziutlán cuenta con grandes zonas boscosas, donde se desarrolla diversos tipos de árboles como el ocote, el encino, el pino colorado, el liquidámbar y también algunos árboles frutales como pera, aguacate y durazno; sin embargo, las zonas bajas del municipio han sido fuertemente deforestadas lo que ha hecho desaparecer su vegetación original.

Por la importancia de la agricultura de este municipio se instaló la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica de la BUAP, ubicada en Avenida Universidad s/n, San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla, código postal es 73693. Se consideró la necesidad de mantener un jardín botánico

Por lo cual es importante establecer el plan maestro y las estrategias para el desarrollo del proyecto se consideraron las recomendaciones de Linares, Mazarí H, Balcázar, Bolaños, & Bye (2006), con las siguientes condiciones:

- Es fundamental la participación de grupos interdisciplinarios compuestos por parte de su personal, autoridades, consultores técnicos, administradores, personal académico y administrativo, patrocinadores y arquitectos. Así como los usos, formas de vida, requerimientos ecológicos, tipo de suelo, adaptabilidad, susceptibilidad a productos químicos y condiciones ambientales actuales.
- Es necesario para los participantes en la elaboración del plan maestro, conozcan los antecedentes de los jardines botánicos y las condiciones en que debe ser concebido el jardín botánico en la actualidad como núcleo central el desarrollo de sus colecciones de plantas vivas.
- Los recursos económicos iniciales pueden obtenerse de instituciones gubernamentales, empresariales y fundaciones filantrópicas.
- En el caso del jardín de Agrohidráulica tiene como limitante que está ubicado en una comunidad donde la economía es inestable, sin embargo, el apoyo financiero será a cargo de la Benemérita Universidad de Puebla para que sea exitoso.

- Asesoría profesional, cercana y efectiva de planeadores y arquitectos es crítico para cumplir los objetivos del proyecto.
- El plan maestro debe ser lo suficientemente claro para que pueda ser seguido, aunque exista cambio de planificadores y arquitectos.

Es importante destacar que los Jardines Botánicos mexicanos deben cumplir las funciones de conservación, investigación y difusión, por lo tanto dentro de los objetivos del Jardín Botánico de FIAH, debe considerarse las de conservación, exhibición, propagación, investigación, educación, recreación, recepción al público y zonas de servicios bajo las normas ecológicas (NOM-059-ECOL-1994 2010), Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LEEGEPA), Sistema Normativo de la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), Reglamentario de construcciones para el Estado de Puebla 2009, Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico, Manual de Construcción con Bambú Guadua (Hidalgo), Proyecto Normativo. Diseño y Construcción con Bambú. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Perú, 2011) y Rocío & Cabeza (2006).

Para el proyecto se debe considerar las instalaciones básicas: infraestructura para la investigación, equipamiento para la educación, infraestructura para la cultura, infraestructura para la recreación, comercio y colecciones científicas:

- Instalaciones básicas: accesos principales, secundarios y de servicio; estacionamientos para visitantes, empleados y proveedores.
- Infraestructura autosustentable para la investigación.
- Equipamiento educativo para la inducción en investigación y manejo educativo de las áreas a diseñar
- Infraestructura para la cultura: espacios que fomenten el interés del público general en el jardín botánico.
- Infraestructura para la recreación: espacios dedicados para el mejor uso de los espacios abiertos en beneficio de la recreación y ocio.

- Comercio: para generar ingresos extras para contribuir a la alta demanda financiera del jardín botánico, como auto sostenible.
- Colecciones científicas: permita agrupar las especies en resguardo y proliferación endémica de su región.

Colecciones	Criterios
Organización	Geográfica, taxonómica, utilitaria, histórica, forma de vida, fitogenética y ecológica.
Necesidades	Recursos humanos, financiamiento, materiales, herramientas, instalaciones especiales y mantenimiento.
Requerimientos	Cultivo, luz, temperatura, humedad, suelo, fumigación, tiempos de adaptación.
Obtención de plantas	Recolección, compra, intercambio, propagación, traslado, cuarentenas y permisos de colecta.
Ubicación de acuerdo a:	Usos, formas de vida, requerimientos ecológicos, tipo de suelo, adaptabilidad, susceptibilidad a productos químicos y condiciones ambientales actuales.

Fuente: (Linares, Mazarí H, Balcázar, Bolaños, & Bye, 2006:38)

El concepto de diseño en los jardines botánicos, al igual que en el diseño de otros espacios, responde a aspectos funcionales que resuelven las necesidades surgidas a partir de las actividades a realizar y que permiten establecer un programa arquitectónico y paisajístico; los aspectos de composición intervienen en la determinación del concepto a través del empleo de los principios y elementos del diseño, lo que se relaciona con estilos y tendencias que definen la imagen del espacio (Rocío & Cabeza, 2006:74).

Considerando los siguientes elementos:

- Lograr un espacio concebido donde se aprecie lo natural e incite al usuario a querer entrar.
- Un interior fresco y colorido, acorde a la naturaleza del lugar con espacios llenos de luz, vibrantes y llamativos.

- Espacios de recreación dignos de invitar a admirar los espacios abiertos, con sonidos relajantes o ambientes en olores florales como los que produce el viento al mover las hojas de los árboles, sonidos de paz y tranquilidad.
- El aprovechamiento de la luz del día y la inmensa tranquilidad.
- Desarrollo de la función espacial adecuada considerando la topografía del lugar, en este caso variada por las especies seleccionadas.
- Materiales naturales y locales para disminuir costos y provocar un bajo impacto ambiental.

Marco Conceptual

El *Jardín Botánico*, es un espacio cuya función se establece como pública, en la que se puede realizar diversas actividades múltiples como: eventos culturales, recorridos naturales que propicien el ocio y/o esparcimiento; explicaciones, recorridos dirigidos o no; por áreas de conocimiento, investigaciones científicas y realizar compras de especies vegetales.

Aspectos primordiales para la formación de un jardín botánico institucional.

Los siguientes enmarcan los elementos que se deben tener en cuenta para la formación, organización y puesta en funcionamiento de un jardín botánico.

1. Establecer el carácter del jardín botánico.
2. Elegir el tipo de entidad que será el jardín botánico.
3. Planear la estrategia para el sostenimiento económico del jardín botánico. Con espacios recreativos y de comercio que fortalezcan al proyecto en la producción y venta de sus productos.
4. Procurar la aprobación y registro oficial del jardín botánico.

5. Crear redes de colaboración, de las entidades o instituciones - colaboradores a su fortalecimiento “académico y agrónomo”. Asociar al jardín botánico con las instituciones líderes, en las áreas de especialidad de manejo – clasificación de flora.

Con respecto a estos se detalla cada una de las necesidades para poder cubrirlos:

1. Establecer el carácter del jardín botánico. A partir que la FIAH cuenta con el área potencial para la organización LEGAL de un Jardín Botánico pequeño (para tener un marco de referencia, los jardines existentes oscilan entre 0.1-60 ha., el 60% posee un área menor o igual a 3 ha.; y únicamente 7 rebasan las 6 hectáreas).

Estos deben cumplir las *funciones de conservación, investigación y difusión*, como se mencionó anteriormente, por lo tanto, para cumplir los objetivos para el Jardín Botánico, debe considerarse las siguientes actividades:

1. Conservación: Mantener vivo, el conocimiento y prácticas tradicionales positivas, sobre el uso y explotación de plantas de la flora regional.
2. Exhibición: Formar un museo vivo, con una colección de plantas que posean un significado botánico dentro de la región.
3. Propagación: Estimular la propagación dinámica. Conservar germoplasmas con valor botánico.
4. Investigación: La investigación puede estar encaminada a varias áreas, por ejemplo: investigación en Botánica, etnobotánica y manejo de recursos.
5. Educación: Elaborar programas y actividades de difusión y enseñanza con contenidos botánicos, históricos, culturales y de propuesta, para el uso racional y conservación de los recursos vegetales.
6. Recreación y descanso: Crear áreas que permitan a los visitantes el esparcimiento.

7. Recibir al público: Brindar a los visitantes un lugar atractivo que propicie la entrada al lugar, como su medio de sustento.
8. Zona de servicios: Crear y diseñar estas áreas que permitan la organización del Jardín.

Para esto se establecen las zonas dentro de un marco de necesidades en mejora a las condiciones espaciales actuales y de las que convenga al nuevo proyecto y complementarias.

Por tanto, para cubrir las necesidades básicas científicas, de difusión a la información, se consolidó la síntesis de dicha información entre instituciones compartidas y correlacionado una colección de elementos, se designó los rubros y lineamientos o grupos de trabajo para proporcionar las actividades que formularsen y dieran paso a las propuestas, afín de generar en el espacio urbano arquitectónico con los requerimientos de esparcimiento, para lo cual fue necesario contar con las siguientes áreas mínimamente para su:

1. Conservación: Se busca que el Jardín Botánico de la FIAH, mantenga ejemplares vivos de interés medicinal, aromático, ornamental y tintóreo de la flora regional.
2. Exhibición: Tomando como previo el trabajo realizado por Toral Calderón en el 2006 en su tesis de licenciatura. Se busca incrementar el área a 1.5 ha. Cubriendo objetivos sensoriales entre los que se encuentran:
 - a) Que sea agradable
 - b) Que estimule al visitante a recorrerlo.
 - c) Que sea un lugar apacible.
 - d) Que sea un lugar de relajación.
 - e) Que luzca atractivo.
 - f) Que luzca cuidado.
 - g) Que provoque sentimientos agradables.
 - h) Que despierte interés del visitante.

Así como que cuente con ciertas cualidades en cada uno de sus elementos que se diseñen, creando una unidad que ensamble perfectamente entre espacio y naturaleza mediante:

- a. Equilibrio
 - b. Simetría
 - c. Simplicidad
 - d. Unidad
 - e. Simplicidad
 - f. Secuencialidad
3. Propagación: Hacer uso de las instalaciones de un vivero ya existente dentro de la escuela y de los que se designen en su crecimiento a futuro.
 4. Investigación: Colaboración de cuerpos Académicos: a desarrollar nuevos proyectos dentro del área del Jardín, y áreas de enseñanza.
 5. Educación: Procurar el acervo bibliotecario en el área de la especialidad botánica con guías de campo, claves taxonómicas, etc., con el fin de difundir el conocimiento.
 6. Recreación y descanso: Los andadores o circulaciones son el elemento principal del proyecto. Relazando propuestas a una buena planificación de las zonas, con circulaciones adecuadas de interrelación y distribución de los espacios o áreas a exhibición, plantación, estudio, relajación, meditación, etc.
 7. Recepción al público: Un acceso y vestibulaciones adecuado que invite al asistente, a conocer y aprender del espacio en funciones de: *conservación, investigación y difusión*. Espacios de servicios complementarios como *Taquilla e información, área de difusión al conocimiento, al dar orientación sobre la distribución del jardín y su importancia por medio de folletos o guías*
 8. Zona de servicios: La bodega es el espacio donde se almacenarán productos y sirve como red de distribución.

Área de cuarentena y fumigación: Se requiere la asignación de una zona destinada para la eliminación de plagas de las plantas.

Área de preparación de suelo: especificar zonas de almacenamiento a los diferentes tipos de suelos que se necesitan para las diversas especies que se producirán en el vivero, para el manejo del Jardín.

Acceso de servicios: dispondrá de una entrada secundaria para vehículos de carga y descarga, como camionetas o camiones que lleven: plantas, tierra, macetas y materiales de conservación.

Área de carga y descarga: Adecuado espacio para que maniobrar libremente los vehículos que deban transitar por ella.

Estacionamiento: Lugar destinado especialmente para recibir vehículos de motor en forma temporal.

Caseta de control: Local que aloja a la persona que controla la entrada y salida a la institución. Así como personal vigilante asignado para el resguardo de ciertas áreas de vista, que controle los accesos inmediatos o de algunos espacios dentro del Jardín Botánico.

Marco de antecedentes

Diseño Original del Jardín Botánico de la FIAH.

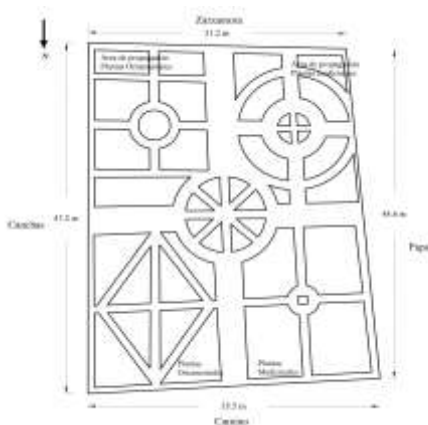


Figura 1 Diseño realizado por Toral Calderón (2006), incluye dos zonas: 1) especies ornamentales y 2) especies medicinales.

Fuente: Jardín Botánico (Figura 1 Toral C., 2006)

Para poder comprender el establecimiento del nuevo Jardín Botánico, fue necesario comprender el diseño realizado por Toral Calderón (2006), ya que se encuentran sembradas algunas especies que sobrevivieron resultado de este proyecto, así como letreros y caminos ya establecidos. Toral Calderón diseñó el Jardín Botánico de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica tomando en cuenta las condiciones topográficas y tomando como referencia el diseño propuesto por la Escuela Nacional de Maestros de la ciudad México, D.F.

El cual sigue un patrón en la división de áreas de plantación, por especies seleccionadas bajo estudios taxonómicos agrupando familias.

La distribución se realizó partiendo en cuatro el terreno, una mitad se destinó para especies ornamentales y la otra mitad para especies medicinales. Tomando como referencia la intersección de los puntos medios de cada lado, trazándole un círculo central, el cual sirvió como punto de referencia para dividir el área total en cuatro unidades de las cuales, tres de ellas siguen el mismo patrón el cual consiste en un círculo central en la intersección de los puntos medios de cada unidad, además de la creación de diferentes formas geométricas por unidad, con respecto a cada unidad se le asignó un número comenzando con la primera ubicada en la parte inferior del área total localizada cardinalmente en el punto nororiente al jardín botánico, a las otras unidades se les asignó el número continuo de acuerdo a las manecillas del reloj.

La entrada principal está ubicada en la parte media entre las unidades 1 - 4 localizadas cardinalmente al norte, cada unidad cuenta con caminos secundarios y áreas destinadas para plantación. Además, cada sección cuenta con un lugar destinado para propagación de plantas medicinales y ornamentales (Véase, Figura 1).

Recepción del proyecto “jardín botánico” y sus cambios

El proyecto del Jardín Botánico en la Facultad de Agro hidráulica BUAP en Teziutlán, fue planteado para el desarrollo de un proyecto de investigación interdisciplinario, con la finalidad de expandir y difundir en el área del conocimiento, la investigación y/o difusión social; aplicada a los modelos de enseñanza práctica de nivel superior.

En un proyecto de dimensiones estructuradas conscientemente a colaboración interdisciplinaria, en la que los distintos actores que intervienen actualmente se han desarrollado a través de sus habilidades y conocimientos interdisciplinarios, de manera que colaborasen de forma empática en cada una de las especialidades.

A lo largo del desarrollo del proyecto actual para la recuperación del J.B., se consideró el listado de especies de interés medicinal y ornamental, de Toral (2006). Sin embargo, es importante también destacar aquellas especies maderables y no maderables con otros usos, tal como el tintóreo y que han sufrido un gran impacto ambiental a nivel regional. Sin embargo, aun en la propuesta de Toral, este proyecto nunca se consideró en este espacio para ser parte de un Jardín Botánico Institucional y en un marco legal.

Por tanto, para este proyecto se asigna el nombre de: **Propuesta Urbano Arquitectónica del Jardín Botánico** y de áreas conexas a Ingeniería Agrohídrica Teziutlán, Puebla; como responsables del mismo a las docentes: Mtra. En Arq. Mónica Navarrete García en la dirección, proyección de la investigación; así como de la asignación de las actividades de diseño urbano arquitectónico, creando programas de apoyo e inclusión a estudiantes de nivel licenciatura de la supervisión en servicio social y prácticas profesionales a cargo de la propuesta urbano-arquitectónica. Para el área de tecnologías se asigna a la Mtra. María del Rayo Vázquez Torres, en la supervisión y manejo de instalaciones, energías renovables y/o alternativas en aportación sustentada a los modelos de enseñanza - práctica de nivel medio superior.

Resumiendo, este proyecto se visualiza en dimensiones estructuradas conscientemente a colaboración multidisciplinaria, en la que los distintos actores que intervienen aportaron y desarrollaron sus habilidades y conocimientos de manera conjunta y participativa en la colaboración de docentes investigadores, alumnos inscritos en las áreas de: licenciatura, posgrado, servicio social - práctica profesional: de programas académicos del colegio de arquitectura, diseño gráfico, urbanismo, de Agrohídrica, en las áreas biológicas, entre otras.

Se logran temas para la elaboración y contribución a tesis de licenciatura o especialidad; en las que como resultado se han logrado productos resultantes como justificación y desarrollo de los ejes que lo integran; a fin de las propuestas que iniciaron del proyecto y sucedieron a darle forma a los pre-dimensionamientos de este gran reto.

En el área de diseño urbano arquitectónico, lo que se recibió en la primera intervención al proyecto inicial por parte de alumnos del servicio social y facultad de la FIAH fue lo siguiente:

- Un documento con la investigación que sustenta el protocolo del proyecto de manera básico, en dar sucesión conjunta a nuestra investigación con la justificación teórica, biótica y de diseño del jardín botánico; así como de los puntos a establecer como requerimiento de diseño.
- Plantas arquitectónicas en formato digital del conjunto arquitectónico, de los edificios propuestos en su fase inicial de desarrollo en posible crecimiento para la FIAH, analizando de forma primaria las funciones académico – administrativas – servicios y siembra. (estos diseños se encontraron fuera de las dimensiones originales del terreno).
- Propuesta básica del Diseño de La forma del Jardín Botánico; una primera propuesta un diseño de La “Flor”, estructurada morfológicamente de concepto orgánico sin referente justificado. Por lo que, debería ser requerido hacer otra propuesta de ubicación y establecer las áreas de sembrado nuevas, ya que no se justifica su asentamiento por disposición de seguridad o acceso a esa zona de la barranca
- La Investigación teórica, en un Documento: escrito, gráfico; con un listado base de catálogo de las plantas de la región (incompleto); que se incluirá en el proceso subsecuente de investigación, catalogación y empleo de la propuesta en desarrollo aplicado a la implementación, elección de especies por categorías, adaptación y resguardo en plantas: tintóreas, ornamentales, frutales, medicinales (según avances de catalogación) Fase 2 de proyecto.
- Planos y archivos digitales del proceso de Fase 1 de diseño por alumnos de servicio social (2014).

- De los cuales se programa: limpieza y actualización a las versiones en los software más recientes, así como cotejo de los contenidos que se refieran a la base de una nueva propuesta.

Desarrollo de proyecto

Análisis urbano

Para el análisis y sustento del proyecto se realizaron los correspondientes estudios a la identificación contextual y estudio de la Imagen Urbana, en la región y área específica en San Juan Acateno, que proyecta el sitio en una composición variada de contextos naturales y de climas húmedos, en tanto para nuestras propuestas se enfocaron en armonizar el proyecto con el lugar y cumplir con el objetivo del Jardín Botánico de preservar las especies endémicas, así como el resguardo y seguridad por las zonas con pendientes muy prolongadas u accidentadas

Ubicación

La Facultad de Agro hidráulica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se ubica en la Avenida Universidades, San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla, México.



Figura 2 Localización de la Facultad de Agrohidráulica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Fuente: Recuperado de: Google Earth (2015).



Figura 3 Plano General de la Facultad de Ingeniería Agro hidráulica. Primera Propuesta de Proyecto
Fuente: (Ilustración. Alumnos de S.S. FABUAP 2014)

Nuestro terreno se encuentra dentro de un marco arquitectónico variado ya que el municipio de San Juan Acateno que ha sido modificado a través de varios años con distintos estilos y materiales, cada edificación ha sido adaptada a sus funciones. Como se puede observar el uso del suelo es mixto, encontramos desde Casas Habitación, Comercios, Escuelas, Espacios de esparcimiento familiar y áreas de Cultivo. Dentro de lo Urbano cuenta con la infraestructura obligada, accesos por una vialidad.

Este Plano de conjunto se nos facilita como información compartida en la Fase 1, de la propuesta inicial por alumnos de servicio social. Se retoman, los primeros análisis del contexto e información, a cotejo y de los que derivarían las propuestas de proyectos subsecuentes a nuestra investigación.

Clima

Al estar ubicado en el municipio de San Juan Acateno en Teziutlán, Puebla; el municipio se localiza en la transición de los climas templados de la Sierra norte, a los cálidos del declive del Golfo de México. Se identifican tres clases de climas que varían mucho en las temporadas de calor, frío, lluvia etc., no permitiendo que podamos hablar con certeza de las temporadas climatológicas solo en aproximado:

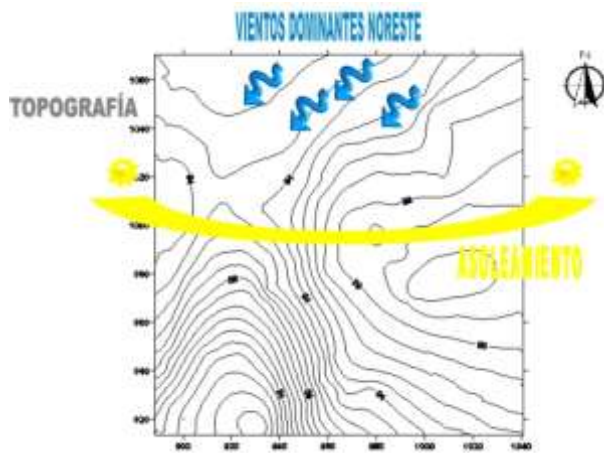


Figura 4 Plano Topográfico FIHA Primera Propuesta de Proyecto

Fuente: (Ilustración. Alumnos de S.S. FIAH 2014)

1.- Clima húmedo 0° C (m), con abundantes lluvias en verano, temperatura media anual de 12 y 18°C, se presenta en una pequeña área del extremo sur. **2.- Clima templado húmedo** 9° C (fm), con lluvias todo el año, temperatura media anual de 12 y 18°C, se presenta en una franja latitudinal que cubre todo el centro y sur del municipio. **3.- Clima predominante** 0°C (fm), es el semicálido subhúmedo con lluvias todo el año, temperatura media anual mayor a 18°C, se presenta en el norte del municipio de Teziutlán.

Vientos dominantes y asoleamiento

Los vientos predominantes en el verano son provenientes del NE y SE, pero se tiene en cuenta que la mayor dominancia viene del NE. Los asoleamientos por la ubicación geográfica dominan Al Sur 12 hr, Norte 0 hr, Este 6 hr, Sureste-Suroeste 3 hr, Oeste 6 hr, Noreste-Noroeste 3 hr.

Topografía

Se deriva de una depresión y forma abrupta del suelo, sobre el área de estudio; y en declive hacia la barranca, aporta la información primaria, compartida en la Fase 1 de estudio en reconocimiento por el estudio topográficos de la zona a trabajar para el proyecto del Jardín Botánico.

Vistas

A continuación se muestran imágenes, en las que se observan condiciones y estado de las instalaciones y vialidades de acceso, del bosque Mesófilos, zonas circundantes y de las áreas de plantación de la Facultad de Agrohidráulica, como primer acercamiento a la zona de estudio.



Figura 5 Acceso a la Facultad de Agro hidráulica

Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016)



Figura 6 Bosque Mesófilo inducido

Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016)



Figura 7 Área Experimental de árboles frutales

Fuente: (Foto: Alumnos de S.S. y P.P. FABUAP, 2016)

En un segundo plano se identifican las áreas de trabajo en: laboratorios, viveros, áreas experimentales o siembra y zonas de reserva ubicadas en las partes más accidentadas de las instalaciones del campus universitario de la FIAH.



Figura 8 Edificio de Dirección y laboratorios

Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016)



Figura 9 Área experimental con plantas de Ornato
Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016)



Figura 10 Área silvestre
Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP 2016)

Análisis del sitio

Zonificación



ZONIFICACIÓN	
	AULAS
	ADMINISTRACIÓN
	AUDITORIO/CAFETERÍA
	ESTACIONAMIENTO
	JARDÍN BOTÁNICO
	ÁREA SILVESTRE
	INVERNADEROS
	PARCELAS EXPERIMENTALES
	BROMELARIO
	SUMINISTRO DE AGUA
	CANCHAS

Figura 11 Planta de Zonificación de la Facultad de Agrohidráulica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Fuente: (Ilustración. Alumnos de S.S. FABUAP 2016)

En esta imagen, se muestra el plano de la facultad, en la que se describen las zonas de enseñanza y de los espacios generales que la conforman en su conjunto



Figura 12,13 Vistas panorámicas de la Primera Fase del Jardín botánico.

Fuente: (Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016)

Áreas de intervención

En esta área proponemos sea el punto principal de intervención para el mejoramiento de diseño, distribución de diversas especies; con el fin de otorgar un uso útil para el desempeño de estudiantes y personas interesadas en el ámbito. Anteriormente el área a intervenir era un espacio destinado a representar la imagen de la facultad en el que se exponía la variedad de plantas nativas y sus diferentes usos.



Figura 14 Planta arquitectónica del área de intervención dentro de la facultad.

Fuente: (Ilustración. Alumnos de SS FABUAP 2014)

En el área de intervención Fase1 cuenta con: sembradíos, producción de frutas y el cuidado de plantas nativas: de ornato, medicinales, tintóreas y frutales. No está en las mejores condiciones, debido a la falta de mantenimiento y la intervención del hombre. Se encuentra una combinación de múltiples plantas y su producción. Claramente se expone el deterioro por la falta de los cuidados en el ámbito biológico y botánico.



Figura 15 Espacio destinado a la siembra
Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016)



Figura 16 Espacio destinado a la siembra de legumbres, Área idónea para nuestro Proyecto.
Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016).



Figura 17 Barrera de árboles y vialidad acceso a zona de estudio
Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016)

Análisis, desarrollo y propuesta de diseño arquitectónico

Análisis de la problemática

- a. Claramente se expone el deterioro de la zona, por la falta de los cuidados necesarios debido a una intervención errónea sin un proyecto, producto de la falta de experiencia en el ámbito biológico – botánico y urbano arquitectónico.

Del antiguo jardín botánico, se respetará la flora existente para la intervención en otro punto de la zona, ya que de realizarse una modificación esta afectaría en su circulación ya que son diseños orgánicos, careciendo de una buena distribución y organización de las plantas, en su mayoría de reserva.

- b. Equipamiento e Infraestructura: se deberá acondicionar las existentes, a mejora de la misma, en proponer espacios que complementen las funciones administrativas, difusión, y servicios. En Avenidas: replantear sus dimensiones y accesos para mejor funcionalidad a todas las zonas, ya que carece de medidas normativas en guarniciones, banquetas y calles. Afectando la distribución vehicular, debido a que la calle es muy angosta, permitiendo solo el acceso a un automóvil o camioneta por sentido en ida o vuelta del carril. Además de falta de estacionamiento y espacio para la visita de la propuesta del jardín.

Área principal de producción de hortalizas, actualmente destruida, debido al mal aprovechamiento de las instalaciones y falta de mantenimiento de la facultad y de los estudiantes. Aquí se analiza el nuevo espacio para la propuesta del proyecto.



Figuras 18,19,20 Facultad de Ingeniería Agro hidráulica.
Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016)



Figuras 21, 22, 23, 24 Facultad de Ingeniería Agro hidráulica
Fuente: (Foto: Alumnos S.S. y P.P. FABUAP, 2016)

Conceptualización

La flor original



En seguimiento al trabajo durante el proyecto, se planteó el justificar el concepto de la “La Flor” fase 1 (*Imagen 22. Alumnos S.S. 2014*). Este elemento de diseño surge como una idea rectora de ocupar una flor de características muy suaves y sinuosas; las cuales permitieran albergar a las especies de una manera natural, con la idea de la analogía sobre la floración de las especies tintóreas más coloridas. Esta forma se soporta a través de trazos curvos y delineados de formas delgadas, que entrelazan las circulaciones entre sus pasillos, interconectando recorridos agradables y fomentando vistas geométricamente relajantes.

Acciones realizadas

Para tal efecto iniciamos con la propuesta de análisis estructurando una lámina de presentación (*Lamina 1. Alumnos S.S. 2017*), con la primera parte, como la sustentación teórica y práctica por la cual, se desarrollará la justificación de nuestro análisis y propuesta a este diseño como implementación, a nueva forma y lugar de posición actualizada.

La relevante vegetación de plantas tintóreas de la región, ubicó como un primer grupo a especies etnobotánicas de esta idea, debido a los trabajos de bordado artesanal que se realizan en la región. Retomado un concepto floral y marco referente de las formas, colores y texturas; de las que derivan los procesos de técnicas para su elaboración desde teñir sus hilos con plantas oriundas.

Se consideró principalmente que estos elementos pudiesen dar el principio rector a la justificación de las formas de las “Flores” y se elige para esto en la clasificación de los catálogos y clasificaciones, en seleccionar una especie del tipo Tintórea y proponiendo una “*Dalia silvestre*”.



Figura 25 Idea Rectora “La Flor Dalia”

Fuente: (*Alumnos de S.S. y P.P. 2016*).

En tanto a su justificación dentro del proyecto de “Jardín Botánico”, este será el principal recurso visual y de atención, en el cual, su ubicación en relación al proyecto, se determina como un foco visual en especial para el área central, por lo que se propone un pequeño jardín de muestra con las 4 principales clasificaciones vegetales dentro de la región de Teziutlán, entre las que se clasifican: Tintóreas, Frutales, Ornamentales y Medicinales.

Justificación de diseño de la segunda propuesta de “La flor”

Realizado el análisis contextual a la ubicación y actualización del espacio físico de la FIAH, nos evocamos a la propuesta en crear una nueva zonificación en la que se ubiquen los diferentes espacios a justificar y adecuar de forma correcta.

Se plantea la organización espacial, retomando los elementos rectores de las formas geométricas basadas a través de la utilización y composición de formas pentagonales como elementos rectores para trazo y generación. De la ubicación en relación entre los espacios y de los componentes en las zonificaciones de clasificación floral en sus relaciones espaciales y ubicación de los mismos.

El análisis formal y de clasificación de la flor seleccionada, se propuso en referir los elementos formales de las hojas y dividir su composición geométrica en la que trazamos dos ejes compositivos, los cuales dividieron a la *Dalia* en 4 partes iguales. Así pudiendo aprovechar sus formas y dimensiones para la ubicación de las plantas, una por cada clasificación. Ya que en el proyecto se dividieran en 8 partes a las que llamamos “pétalos”, la forma de la *Dalia* facilita la disposición de los pétalos como se planteó en un principio en la primera propuesta; y además se plantean dos ejes secundarios a través de los cuales, se marcarán los andadores como circulación. Estos ejes nos facilitan el movimiento y la ubicación de cada parte de los pétalos al descomponerlos para aprovechar los espacios y optimizar la distribución de las plantas entre los pasillos.

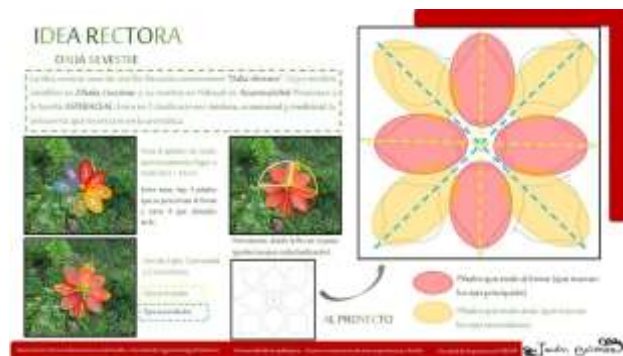


Figura 26 Idea Rectora “La Flor Dalia”
Fuente: (Alumnos de S.S. y P.P. 2016)

De igual manera, se pensó en pétalos o en hojas dispuestos radialmente para lograr la interrelación de la forma, ya que no están unidos de manera física, como en el caso de la *Dalia*, y permiten una mayor libertad para ordenarlo, dejando en claro que siempre se tomó en cuenta hacerlo, por medio de un centro que se logra por la intersección de los dos ejes primarios y secundarios simbolizado con un punto rojo. Al revisar nuevamente el catálogo, encontramos una planta llamada *Teshuate Rojo*, cuya hoja tiene 4 divisiones principales, las cuales son aprovechadas para el diseño de los andadores que atraviesan cada pétalo del jardín de muestra..



Figura 27 Idea Rectora “La Flor Teshuate Rojo”
Fuente: (Alumnos de S.S. y P.P. 2016)

Para lograr este proyecto se ha analizado las medidas requeridas para zonas y áreas determinadas al proyecto del jardín; y plateamos la pregunta ¿cómo es que podemos lograr la eficiencia en el diseño sin perder de vista el concepto y la idea rectora? Los pasillos deben contar con dimensiones amplias para circulen dos personas al mismo tiempo, y además deberemos cuidar no perder la idea rectora original del proyecto.

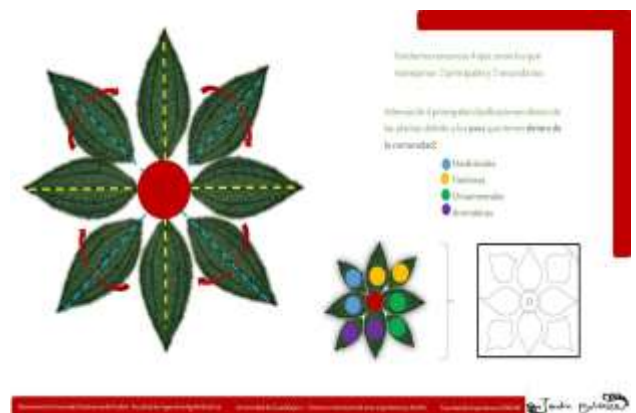


Figura 28 Idea Rectora “La Flor Teshuate Rojo”
Fuente: (Alumnos de S.S. y P.P. 2016).

Comenzamos a disponer con variaciones de la disposición sobre las formas con la composición geométrica de la flor de la *Dalia* y de la *Teshuate Rojo*, para lograr una forma adecuada y que corresponda a los lineamientos de los pasillos y áreas de plantación.

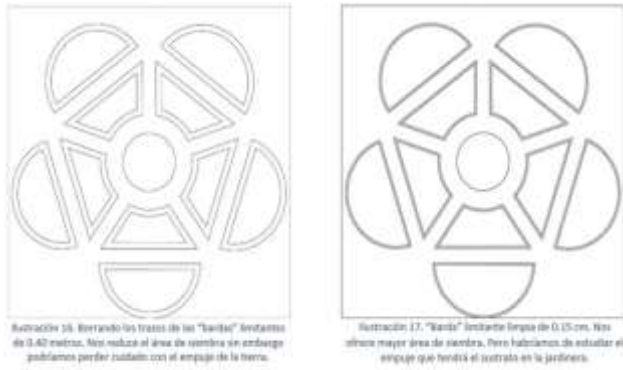


Figura 29 Flor limpia con retícula de siembra y barda delimitante de 0.15 metros

Fuente: (Alumnos S.S.2017)

El anterior proceso de diseño y trazo es resultado de una sucesión de composiciones, en un estudio paralelo a este, en el manejo del dibujo geométrico como reflejó de una base divisoria con un centro poligonal que da inicio el trazo regulador para los pasillos y que justificará al programa requerido en: dimensiones, accesos, recorridos y áreas de plantación para las clasificaciones de la vegetación. Logrando las vistas y formas naturales que se desarrollarán llegando al producto final de los procesos y trazos logrados.

En el proceso se pudo cubrir los requerimientos, durante el desarrollo de trabajos para extender los conocimientos adquiridos, así como de los objetivos pactados con la facultad de Agrohídrica, entre otros aspectos no contemplados en el proyecto inicial; como una aportación a las necesidades del complejo educativo. Incorporar el desarrollo integral entre edificación y medio ambiente, así como la inclusión de tecnologías para la captación de agua, pues a pesar de ser una zona donde existe una fuerte afluencia pluvial, durante mucho tiempo carecían del servicio de agua; también se llevó el seguimiento y análisis de los diseños para de los edificios y sus instalaciones, para el *jardín botánico* con andadores, caminos terrados, zonas de acuerdo a los tipos de especies, de las instalaciones y la señalética y productos souvenir desarrollada por los alumnos de diseño gráfico FA-BUAP.

La conservación de la biodiversidad del lugar se logra por medio de la reubicación de los edificios y zonas de cultivo, pues nos encontramos con áreas erosionadas, donde se decidió ubicar la nueva área de construcción y en el área de reserva con posibilidades de cultivo donde se propuso colocar el jardín.

ISSN 2531-2162

ECORFAN® Todos los derechos reservados

De la selección de las especies que tendrían mejores posibilidades de desarrollarse. Se establece la idea rectora de la flor, se consideró la topografía del terreno, la normativa de construcción, la normativa de jardines botánicos y, sobre todo la participación activa de los alumnos.

El desarrollo del proyecto de investigación arroja los siguientes resultados de acuerdo a la propuesta de diseño arquitectónica.

Referente al proyecto y de acuerdo al análisis del contexto urbano, se ubicaron las principales zonas de dominio y crecimiento arquitectónico, adecuando las modificaciones de los proyectos precedentes. Con la propuesta de la nueva "La Flor" otorga un espacio en el que se beneficiaran las principales vistas logrando perspectivas de realce urbano que contribuya al crecimiento, beneficio y mejora de la facultad tanto a nivel interno como externo.

Se recupera el área donde se asigna la nueva Flor, en exposición de las especies vegetales clasificadas, de las áreas de reforestación en las zonas circundantes como una propuesta para el mejoramiento de la zona en cuestiones vegetativas y bioclimáticas, considerando los aspectos normativos en el manejo de la forma y de resguardo a las especies en peligro de extinción, en los que se integre la calidad de vida de sus habitantes siendo alumnos y visitantes principal factor en la solución al problema sustentado.



Figura 30 Propuesta del Jardín Botánico y conjunto de edificios para FIAH.

Fuente: (VELAZCO, S., 2017)

La propuesta de conjunto, se abre con un acceso al proyecto del jardín botánico, con una caseta de control, vigilancia y taquilla; que resguarde su acceso, la segunda para las áreas administrativas, (véase imagen superior) sobre su vista lado izquierdo:

NAVARRETE-GARCÍA, Mónica, VÁZQUEZ TORRES, María de Rayo, CASTILLO-REYES, Alberto Rosendo y PÉREZ ÁNGELES, Juan Manuel. Proyecto de Investigación sobre la "Recuperación del Jardín Botánico de la Unidad Académica de Agrohídrica en San Juan Acateno, municipio de Teziutlán, Puebla". Revista de Arquitectura y Diseño. 2018

Este edificio integra cubículos de apoyo a la investigación, docencia y mantenimiento del área de la “Flor” en la posición central.



Figura 31 Propuesta del Jardín Botánico en Facultad de Ingeniería Agro-hidráulica.

Fuente: (VELAZCO, S., 2017)

Del diseño de proyecto del Jardín Botánico, su elemento rector se fundamenta con una composición centralizada que unifique, comunique y relaciones sus pasillos a través de las vistas predominantes centrales al conjunto logrado en: Zonas de observación – recreación. Zonas culturales, mediante otro edificio ubicado a su derecha para actividades de: difusión, ocio, recreación (cafetería con productos del jardín y tienda de souvenir); sumado el disfrute de las vistas primordiales al proyecto con las terrazas que fomenten las vistas predominantes con anexos naturales a la vegetación, de la zona de reserva Fase 1.

En integración de materiales que le den sustento, soporte – rigidez, en aplicación al conjunto de los elementos naturales como la madera, bambú; los cristalizados que permiten ver a través de ellos todo un contexto natural en armonía y equilibrio.

Al concluir el proyecto en su fase final, se procede a difundir la información para que a su vez llegue a los interesados y ellos elaboren su reporte a la Institución. De acuerdo a los lineamientos institucionales y de las autoridades correspondientes a cargo que funjan como directores representantes para su consideración a ejecución. En la que las investigaciones y contribuciones en el proyecto de las edificaciones y espacios verdes se procede a la mejora del espacio en función, ambientación y estética paisajística en la que puedan integrarse y mantenerse adecuadamente al contexto natural.

Siendo un elemento rector para la identificación de la Facultad de Agrohidráulica y de las prácticas de enseñanza – aprendizaje que de ahí emanen; con fácil manejo en la interacción y justificación, en su organización, fundamentación a los requerimientos normativos de un Jardín Botánico. Cumpliendo así con los objetivos establecidos para esta fase de proyecto en continuo avance en un proceso amplio de investigación, justificación y de realización práctica, con apoyo de los académicos responsables, investigadores, colaboradores externos y alumnos inscritos en los distintos programas de servicio y prácticas profesionales. En cada una de las áreas del conocimiento y especialidad vigentes.

También con el proyecto se apoyó a fortalecer una de las zonas, donde existe los ecosistemas más vulnerables en la región Norte del estado de Puebla, que son los bosques Mesófilos de montaña en la Sierra norte y conservar la flora nativa de la región, así como permitir a los estudiantes de Agro hidráulica obtener espacios de estudio y prácticas que les permitan obtener un desarrollo afín a los preceptos y objetivos del MUM. Por otra parte, el proyecto permita la participación de los agricultores para exponer a los alumnos el tratamiento de las especies y su producción para la mejora de las características de la vegetación. Un trabajo multidisciplinario, donde se incorporó a todos los involucrados en el problema para dar una solución acorde a las necesidades de los usuarios; dando como resultado un proyecto arquitectónico, de paisaje y, sobre todo, en apoyo a la comunidad más afectada por la destrucción de la flora nativa.



Figura 32 Propuesta de Terraza y Cafetería para el Conjunto del Jardín Botánico en Facultad de Ingeniería Agro hidráulica.

Fuente: (VELAZCO, S., 2017)

Referencias

- BOTANIC GARDENS CONSERVATION INTERNATIONAL. (2000). El Manual Técnico Darwin para Jardines Botánicos. Londres, Reino Unido. (4- 55).
- CICEANA. Día Nacional de los Jardines Botánicos. En Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, A.C. (s. f.). Recuperado de • (<http://www.ciceana.org.mx/contenido.php?cont=186>)
- Contribuyen los jardines botánicos mexicanos a la estrategia global de conservación vegetal. (06:00 hr. 15 de Septiembre de 2009). En Banco de Boletines, Boletín UNAM-DGCS-545 Ciudad Universitaria. Recuperado de • www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2009_545.html.
- NAVARRETE, M., VÁZQUEZ, M. R., Proyecto: Recuperación del Jardín Botánico y Reforestación de Agro hidráulica FIAH-BUAP Página 26, 27 (2016)
- DAVID P. (2002). Arquitectura Orgánica Moderna. Edit. Blume. (8- 29).
- INEGI. Estadísticas de población y vivienda y servicios públicos en la región de Teziutlán. (s. f.). En Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de www.inegi.gob.mx
- LACOMBA R. (2005). Las Casas Vivas: proyectos de arquitectura Sustentables. México. Editorial Trillas.
- MCCLURE F. (1996). El Bambú como material de Construcción, Edit. Soffer, S. de R. L. (Pp 1-6).
- MUÑOZ G. (2005). Estudio Climatológico del municipio de Teziutlán. (20, 21). Facultad de Ingeniería Agro hidráulica de la BUAP, San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla, México.
- NEUFERT P. (Ed). (1995). NEUFERT - Arte de proyectar en arquitectura. (14 ed., xx). España. Edit. Gustavo Gili.
- OLAZO GARCÍA J. (2009). Lo de ayer y lo de hoy Teziutlán, a 10 años de la tragedia. México. Edit. BUAP.
- PÉREZ LUCIO A. (1988). Jardín Botánico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- PLAZOLA CISNEROS A. (Ed). (1995-2001) Enciclopedia de Arquitectura Plazola. (Vol. 8, 313). México. Plazola Editores, Noriega Editores.
- PLAZOLA CISNEROS A. (Ed). (1995-2001) Enciclopedia de Arquitectura Plazola. (Vol. 9, 47). México. Plazola Editores, Noriega Editores. • Rodríguez V. (2001). Introducción a la Arquitectura Bioclimática 2001. México. Editorial Limusa, Noriega Editores.
- RUIZ VILLAREAL L. Especies en peligro de extinción en México (s. f.). En México Desconocido, Revista electrónica. Recuperado de <http://www.mexicodesconocido.com.mx/especies-en-la-linea-de-peligro.html>
- LEADLAY ETELKA y J. Greene (Edit). 2000. El Manual Técnico Darwin para Jardines Botánicos. Botanic Garden Conservation International. Londres, Reino Unido. 151 páginas.
- NAVARRO CIRO, C. Valle y J. Bittner. 2006. Jardín Botánico y Centro de Investigación Lancetilla. El tesoro verde de Honduras. Informa 2002- 2005. Preparado para el nuevo milenio. Tela, Honduras. 24 páginas.
- RED NACIONAL, de Jardines Botánicos de Colombia. 2006. Manual de Organización de un Jardín Botánico. Ministerio del Medio Ambiente. 1- 3 pp.
- VALLEJO-TRUJILLO F., G. R. Nemogá Soto y D. A. Rojas Díaz. 2009. Guía práctica para el acceso a los recursos biológicos, los recursos genéticos y/o sus productos derivados, y el componente intangible. Universidad Nacional de Colombia. 40 páginas.
- VOVIDES ANDREW P., E. Linares y R. Bye. 2010. Jardines botánicos de México: historia y perspectivas. Editorial Secretaria de Educación Veracruz del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. 140 páginas.