

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Dependencia de adscripción al PAP

Departamento de Economía, Administración y Mercadología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

Nombre del PROGRAMA

Desarrollo local y fortalecimiento del tejido social



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

Código y nombre del PAP

2E05 San Pedro de Valencia: renovación urbana, saneamiento ambiental
y emprendimientos turísticos

“Nombre del reporte en específico y lugar en que se realizó”

Implementación de Humedales, Levantamientos topográficos y diseño de espacio público en
San Pedro de Valencia

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Lic. en Arquitectura. Silvia Lorena Sitten Sagarena

Lic. en Arquitectura. Guillermo Antonio García Sepúlveda

Lic. en Arquitectura. Alejandro Arias Bañuelos

Ingeniero Civil. César Gerardo López López

Ingeniero Civil. Isaac Novoa Gómez

Ingeniero Civil. Efrén Rafael Ayala Uribe

Profesor PAP: Héctor Morales Gil de la Torre

Nalleli de la Torre Herrera

Tlaquepaque, Jalisco, Mayo 2016.

REPORTE PAP

ÍNDICE

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional.	3
Resumen	3
1. Introducción. 1.1. Objetivos 1.2. Justificación 1.3. Antecedentes 1.4. Contexto 1.5. Enunciado breve del contenido del reporte	4
2. Desarrollo: 2.1. Sustento teórico y metodológico. 2.2. Planeación y seguimiento del proyecto.	6
3. Resultados del trabajo profesional.	10
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto.	10
5. Conclusiones.	11
6. Bibliografía.	12
7. Anexos (en caso de ser necesarios).	12

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional son una modalidad educativa del ITESO en la que los estudiantes aplican sus saberes y competencias socio-profesionales a través del desarrollo de un proyecto en un escenario real para plantear soluciones o resolver problemas del entorno. Se orientan a formar para la vida, a los estudiantes, en el ejercicio de una profesión socialmente pertinente.

A través del PAP los alumnos acreditan el servicio social, y la opción terminal, en tanto sus actividades contribuyan de manera significativa al escenario en el que se desarrolla el proyecto, y sus aprendizajes, reflexiones y aportes sean documentados en un reporte como el presente.

Resumen

La participación que se tuvo en este proyecto está enfocada a dar solución al problema de saneamiento de aguas residuales producto de las actividades diarias de un grupo de restaurantes de la zona norponiente de la comunidad establecidos sobre la calle Emiliano Zapata. Después de diversas reuniones de trabajo con los lugareños se determinó atacar esta prioridad debido a que el deshacerse de estos desechos sanitarios representa un gasto importante para los dueños de los restaurantes y probablemente por el uso de fosas sépticas permeables, un daño ecológico a la presa y principalmente a los peces que viven en ella. La solución factible encontrada fue la implementación de un sistema de saneamiento natural por medio de Humedales artificiales que garantiza la eliminación de contaminantes en el agua a niveles dentro de las normas Mexicanas establecidas, se cumple con los requerimientos de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-003-SEMARNAT-1997. Al implementarse este sistema la comunidad tendrá que pagar un mantenimiento que se estima en 20 centavos por M3 de agua tratada que serán prácticamente los gastos de jardinería misma que servirá como icono estético de la comunidad. Adicionalmente se entregan los resultados de 2 levantamientos topográficos en la escuela y en un terreno de espacio público mismos de los que derivaron propuestas técnicas de diseño y construcción.

Abstract

The direction given to this project is focused on solving the problem of waste water treatment, product of the daily activities of a group of restaurants located on a determined area of a community established on the street Emiliano Zapata of a small town named San Pedro de Valencia. After several meetings with the locals, it was determined that the water treatment was a big priority. today they use permeable septic tanks, and getting rid of these sanitary waste represents a major expense for the owners of restaurants, besides this causes ecological damage on the lake and mainly to the fish living in it. The solution given was the implementation of a system of natural water sanitation through artificial wetlands that guarantees the elimination of contaminants in water levels within the established Mexican standards, founded in the requirements of NOM-001-SEMARNAT-1996 and NOM-003-SEMARNAT-1997. Implementing this system will be cheap and functional because the community will have to pay a maintenance estimated at 20 cents per m3 of treated water that can be used as gardening expenses which will improve green areas and be a aesthetic community icon. Additionally 2 topographic studies were made, one in on the school and the other

one on a public space area, both delivered with a design and construction idea for improvement of public environment.

1. Introducción

1.1. Objetivos

Objetivos generales:

Trabajar con la comunidad de San Pedro Valencia para lograr darle un mejor estilo de vida al pueblo en general, poniendo en práctica todo el conocimiento que tenemos como estudiantes y desarrollando nuestro criterio profesional de una manera ética y concisa a partir de todas las disciplinas que participan en este proyecto.

Objetivos particulares:

El proyecto "Humedales" tiene como objetivo dar solución al problema de aguas residuales que la comunidad presenta debido a la falta de instalaciones sanitarias, con su implementación se pretende contribuir en pequeñas cantidades con la falta de suministro de agua dulce, los daños a la biodiversidad, la recarga de aguas subterráneas y mitigación del cambio climático, además de propiciar el ahorro de recursos económicos para los restauranteros que actualmente erogaron una cantidad considerable para deshacerse de sus desechos.

Se pretende arrancar con la construcción de un humedal muestra para probar a los habitantes de San Pedro Valencia la efectividad de los mismos, con la finalidad de crear conciencia en todos los involucrados para que este tipo de sistema de tratamiento se concidere para el 100 por ciento del agua residual de la comunidad, para ello haremos ver a las autoridades municipales la efectividad del mismo y compartiremos las investigaciones, procedimientos de diseño y los alcances del proyecto para que se aprovechen para dar soluciones mayores.

Adicionalmente a la solución del humedal, se trabajaron levantamientos de la topografía del patio de la escuela con el objetivo de proyectar el aprovechamiento del espacio, se propuso la construcción de una cancha de Fut-bol con dimensiones adecuadas a la escuela tomando en cuenta los trabajos de corte y rellenos pertinentes para su factibilidad constructiva. Por otro lado se realizó otro levantamiento en un polígono de espacio público situado frente a la casa de salud con el propósito de delimitar el propio polígono de acuerdo al trazo urbano y a aprovechar el espacio para la creación de un parque, en este proyecto se propusieron banquetas que delimitan el polígono en cuestión, los anchos de las calles y las banquetas propias de las líneas de propiedad privada con el objetivo de integrar estas zonas al mejoramiento del espacio público.

1.2. Justificación

En las investigaciones realizadas sobre los humedales se encontró una serie de datos interesantes y que nos confirman que el sistema de los humedales propuesto no solo es factible sino también eficiente y funcional para la zona y el caso particular.

- El agua tratada con este sistema cumple con los requerimientos de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-003-SEMARNAT-1997.
- Gastos de operación se reducen al bombeo del agua residual al sistema y al mantenimiento de las plantas del humedal.
- El costo aproximado de mantenimiento es menor a \$0.1/m³ MX.
- Generación mínima de biosólidos (lodos biológicos) sin requerimientos de espacios adicionales para su disposición.

- No existen problemas de colmatación en el humedal (acumulación de biosólidos en el relleno del humedal).
- Vida útil del sistema > 15 años.
- El diseño del sistema se adapta al espacio en donde éste se vaya a construir.
- El diseño se integra al entorno ecológico del sitio.
- Utiliza plantas de la región que se adaptan a las condiciones del humedal.
- Se reduce al mínimo la emisión de malos olores.
- El agua tratada se puede reutilizar para el riego de áreas verdes

Una investigación de Maguesa Promotoría en alianza con DWC DecRen Water Consult, Janisch & Schulz . (2016). Tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales . Extraído del documento.

Cálculo empírico de las necesidades de saneamiento de aguas residuales producto del restaurante de Miguel					
	LTS X DIA PROMEDIO	LTS X DIA MÁXIMO			
LTS x SEMANA	714.29	1,750.00			
5,000.00					
Se requiere filtrar un extraordinario de 2,000 Litros diarios por restaurante.					
	TOTAL X 4 RESTAURANTES				
LTS x RESTAURANTE	8,000.00				
2,000.00					
En conclusión es necesario tener capacidad para filtrar 8,000 Lts de manera extraordinaria.					
Dimensiones del Humedal requeridas					
	Ancho	Altura	Capacidad	Vol. Materiales	Vol. Agua
Largo	metros	metros	M3	M3	M3
metros	10.00	1.00	100.00	80.00	
10.00					
					20.00

1.3 Antecedentes del proyecto

En julio de 2013 la presa se contaminó de melaza provocando la muerte de toneladas de pescado, lo cual causó una fuerte crisis económica en el pueblo. La principal fuente de trabajo es la pesca y sus derivados como los restaurantes donde sirven el pescado a las personas que tradicionalmente vienen a visitar este agradable lugar. Algunos pobladores de San Pedro se acercaron al ITESO para solicitar su intervención mediante alguno de los Programas Aplicación Profesional de la institución, actualmente están llevando a cabo una serie de acciones y actividades para ayudar a reactivar la economía del pueblo pescador y favorecer el desarrollo social comunitario para que este contribuya a elevar la calidad de vida de todos los pobladores. Los pobladores de Valencia acudieron a pedir ayuda con su situación de actual del sistema de evacuación de aguas negras, pidiendo un acercamiento directo al tema y a las posibles soluciones.

1.4. Contexto

San Pedro Valencia es una comunidad de vida, adentrarse por el poblado permite al turista tener un acercamiento muy estrecho con la naturaleza, con los paisajes y sobre todo con la forma de vida de la gente. Por ser una comunidad “pequeña” es fácil caminar por toda su extensión, llegar a los restaurantes y poder decidir en cuál de estos sentarse a comer o simplemente a descansar esta particularidad es una de los atractivos más interesantes; quien por que le gusta estar en cierto lugar de la presa ó quien porque prefiere el sazón de algún lugar.

Pero detrás de esta tradición de fin de semana existe una sociedad excluida del municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco, una sociedad que desde su fundación se ha desarrollado como una gran familia de pescadores que por sus propios medios decidieron aprovechar las bondades de la presa y hacer de ella su forma de vida y sustento. Y así lo hicieron hasta que la demanda de una población en crecimiento y un evento natural acabaron con este modus vivendi provocando una tragedia súbita para esta comunidad.

La muerte de los peces trajo consigo la desesperación de los pobladores y el rompimiento de la estructura de organización de la comunidad, con ello salieron a la luz todos los problemas sociales que existían incluso mucho antes de la tragedia en la presa y que no eran vistos debido a que la economía “funcionaba”, la gente cubría sus necesidades más básicas y esto les bastaba para ser felices pero la exclusión tenía a la comunidad sin acceso a deseos de mejora, sin saber que ellos también tenían derecho de tener espacios dignos que impulsarán su crecimiento personal y comunitario.

En el pueblo no existe una red sanitaria que evacúe los residuos de los hogares y restaurantes. Al caminar por sus calles se puede ver que están contaminadas por esta falta de control en las aguas residuales, es importante tomar en cuenta las consecuencias tan graves que esta situación provoca, principalmente enfermedades y una mala la imagen urbana que afecta al turismo y por supuesto la contaminación de presa y de los mantos acuíferos. Por otra parte Miguel uno de los restauranteros más importantes del pueblo comentó que tiene unas letrinas en sus baños y estas letrinas desembocan a una cisterna la cual vacía por lo menos una vez al mes y el traslado de la materia orgánica es costoso e impráctico

La idea principal es cambiar la imagen del pueblo; existen planos trazados con un nuevo plan de urbanización, realizados por el arquitecto Nacho Torres y aprobado por la junta de comite de San Pedro, al cual debemos adaptarnos. Además el gobierno tiene lista una propuesta para un sistema de red de drenaje para abastecer los hogares y los restaurantes. Esta propuesta gubernamental incluye una planta de tratamiento de aguas residuales, pero estas plantas son de costosa realización y aún más costoso mantenimiento y el gobierno no aporta esos recursos.

1.5. Enunciado breve del contenido del reporte

Los productos de las investigaciones, documentación, experimentación e interacción con la gente del pueblo y con los expertos técnicos y científicos relacionados con el proyecto se resumen en planos arquitectónicos ejecutivos de cada una de las partes que tienen que ver con la solución, desde el levantamiento topográfico y espacial actual de las zonas a intervenir, hasta los planos de construcción en el caso del Humedal de la calle Emiliano Zapata, y en el caso de los trabajos adicionales se entregan planos de estado actual y de propuestas de diseño del espacio público.

2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico.

Actualmente las plantas de tratamiento en muchos lugares ya no cumplen los objetivos para los cuales fueron hechos, estos se debe a la obsolescencia y/o al aumento de carga por la producción industrial masiva, construir nuevas plantas para mayor abastecimiento o para complementar las existentes es algo que cuesta mucho y no es muy viable por lo que la creación de humedales y la complementación de las plantas existentes con estos puede ser una alternativa económica y ecológicamente aceptable, ya que este tipo de sistemas son de construcción fácil, bajo costo, mantenimiento reducido y con una depuración confiable. Los humedales artificiales se muestran como una alternativa eficaz frente a la tecnología convencional a la hora de tratar aguas con un alto contenido de contaminantes. Los humedales artificiales son espacios construidos y planeados por el hombre en los que de manera controlada se reproducen los

procesos químicos, físicos y biológicos para la eliminación de contaminantes que pasan normalmente en los humedales artificiales.

Los humedales están compuestos principalmente de gravas y arenas que sirven de soporte y fijación para la capa bacteriana que es la que interviene casi en la mayoría de los procesos de eliminación de contaminantes que se encuentran en el agua, la vegetación que juega un papel muy importante en el proceso contribuyendo a la oxigenación y alimento de las bacterias que se encargan de desintegrar los contaminantes; esta se compone principalmente por micrófitos, el agua es otro de los componentes que en este caso el agua a tratar es la que circula a través de las gravas y arenas y de la vegetación para completar el proceso del humedal.

Existen una serie de mecanismos por los cuales los humedales son capaces de eliminar los contaminantes de las aguas y que cumplen con algunos principios:

- Eliminación de sólidos en suspensión gracias a fenómenos de filtración que tienen lugar entre el sustrato y las raíces.
- Eliminación de materia orgánica gracias a la acción de microorganismos.
- La eliminación de nitrógeno por acción directa de las plantas o por procesos nitrificación-desnitrificación desarrollados por los diferentes microorganismos.
- Eliminación de fósforo, esto principalmente a los fenómenos de adsorción sobre los componentes del sustrato.
- Eliminación de patógenos mediante la adsorción sobre partículas del sustrato, la toxicidad producida por las raíces de las plantas y la acción depredadora de las bacterias.

Hace más de 50 años en Alemania empezó el uso de los sistemas de humedales artificiales plantados con vegetación propia de los humedales naturales, se observó que la arena común era capaz de reducir gran cantidad de sustancias orgánicas e inorgánicas en las aguas contaminadas y que determinadas bacterias desaparecían, así como la eliminación de hidrocarburos y metales pesados. En la década de los 70s y 80s se estimuló el interés por el uso de la tecnología de humedales artificiales en Europa, la principal utilización de humedales artificiales fue como estaciones de depuración de aguas residuales urbanas, pero en la década de los 90 los humedales artificiales además de ser utilizados para las aguas residuales fueron utilizados con éxito para aguas residuales industriales.¹

Bibliografía: *Los humedales artificiales - Blog | iAgua.* (2013). *iAgua*. Recuperado 5 May 2016, de <http://www.iagua.es/blogs/carolina-miguel/los-humedales-artificiales-componentes-y-tipos>

Bibliografía 2: *Humedales artificiales como sistemas naturales de depuración de aguas residuales. Conceptos e historia.* | *El Agua.* (2016). *Madrimasd.org*. Recuperado 5 May 2016, de <http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2013/05/16/131891>

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto.

Enunciado del proyecto

El proyecto en San Pedro Valencia sobre la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales es la creación de una serie de humedales artificiales comunitarios para abastecer la demanda de toda la población, habiendo estudiado varias alternativas previas sobre implementación de este sistema como la creación de humedales generales de gran tamaño para una cantidad más grande de usuarios y una menor cantidad de humedales, pero los resultados no fueron tan favorables ya que se requería de una

mayor planeación, mayor tiempo y por lo tanto mayor presupuesto, es por esto que se decidió fraccionar los humedales grandes y se planteó iniciar con un humedal artificial más pequeño como prueba piloto en un plazo más corto que abasteciera pocos usuarios por el momento. Con esto se desea lograr que haya una mejor aceptación de los pobladores por este sistema que es nuevo y crecer los ánimos de iniciativa para que dicho proyecto se reproduzca en toda la población y se logre tener un sistema eficiente de tratamiento de aguas.

· Metodología

Después de tocar y analizar el tema del sistema de drenaje junto con la planta de tratamientos que el gobierno tiene planeado para el pueblo de San Pedro Valencia se propuso la implementación de humedales para el tratamiento de aguas residuales del poblado, se conformó el equipo de ingenieros y arquitectos para iniciar con la planeación formal del proyecto y los estudios necesarios para llevarlo a cabo, la idea inicial fue implementar humedales en las partes más bajas del pueblo para abastecimiento de toda la comunidad, el sustento de esta conclusión fue porque se quería aprovechar la infraestructura que el gobierno pondría y así con el agua ya dirigida, se pondrían al final humedales que recolectarán y tratarán esa agua, pero después de los estudios que se hicieron y situaciones en las que se encontraba el pueblo; situaciones como el no saber cuándo se iniciaría la instalación del sistema de drenaje y planta de tratamiento, el costo que implicaría, la situación legal de los terrenos, etc, se optó por construir un solo humedal en la parte de los restaurantes como prueba piloto para demostrar la funcionalidad de estos e incentivar a los pobladores a participar de manera más activa y que posteriormente se construyeran más humedales para el abastecimiento del pueblo, esto porque los restaurantes son los que generan mayor cantidad de aguas residuales. Se tomaron como referencia los humedales de la presa de Cajititlán que están en una etapa más avanzada para saber el proceso exacto de estos y trabajar de una manera más comunitaria donde los pobladores intervinieran en la construcción. Después de la aceptación de los restauranteros interesados del proyecto piloto se inició con la realización del proyecto arquitectónico y del proyecto ejecutivo del humedal con una planeación a corto plazo para arrancar la obra en verano.

El humedal construido debe ser construido siguiendo los siguientes pasos generales.

1. Se identifica una ubicación para el humedal que conecta a la corriente de las aguas grises.
2. Se calcula el tamaño del humedal construido que se planea construir.
3. Graduar el fondo de la celda para que tenga una pendiente de 0.5%
4. Construir la celda de humedal sobre la tierra con bloques de cemento y concreto, u otra materia impermeable, permitiendo el espacio para conectar la corriente de las aguas grises a la celda del humedal vía la entrada. Alternativamente, el humedal puede ser construido en el suelo que utiliza un recubrimiento impermeable.
5. Incorporar una válvula de drenaje en el fondo de la celda en el lado al fondo de la pendiente. La válvula servirá para bajar el nivel del agua para motivar el crecimiento de las raíces de las plantas.
6. Incorporar la entrada de las aguas grises.
 - Las aguas grises deben ser distribuidas uniformemente en el área de la entrada para promover infiltración igual en el humedal justo debajo de la capa de paja.
7. Crear un tubo de salida.
 - El tubo debe estar a la misma altura que la entrada - apenas debajo del nivel.
 - Instalar un filtro de malla fina de plástico para prevenir que el piso y la grava pasen por el tubo, causando posibles estancamientos.
8. Aplicar una capa de arena gruesa de 5 cm de espesor en el fondo de la celda.
9. Se coloca una capa de grava encima de la capa de arena. El tamaño de la grava en los primeros 50 cm de entrada y los últimos 50 cm a la salida debe ser de aproximadamente 5 cm en el diámetro; esto reduce el riesgo de obstruir la entrada o salida, en caso de que los sólidos suspendidos lleguen a en estas áreas.

En todas partes del resto del sistema, el tamaño de grava deberá estar entre 0.5 y 3 cm. Aplique un 45 a 75 cm capa de grava.

10. Poner una capa de tierra rico de 5 cm de espesor.

11. Colecte y siembre plantas. Las plantas que principalmente se encuentran en la mayoría de los humedales artificiales para aguas residuales incluyen espadañas, carrizos, juncos y juncos de lagunas.

- La parte con la raíz debe ser colocada aproximadamente 5 cm debajo de la capa de paja o tierra orgánica en el humedal construido. Los aneas deberá ser colocadas con una distancia de 1 m entre cada planta; los carrizos, juncos, y espadañas pueden ser plantadas a 15 cm de distancia.

12. Sature el piso con agua hasta la superficie (no más) y permita que se evapore lentamente, manteniendo el suelo húmedo durante todo el período de propagación, aproximadamente 2-3 meses.

- Después de que plantas se hayan establecido, utilice el desagüe para ajustar el nivel del agua en la celda para alentar la penetración más profunda de raíz de la planta en el medio de grava. • Aquellas plantas que mueran pueden ser sustituidas.

· Cronograma o plan de trabajo

Semana 1-6 - obtención de información sobre Valencia, visitas al Pueblo, definición de un proyecto.

Semana 7 Lunes 29 de febrero - domingo 6 de marzo

Cita con Jaime Morales para obtener información sobre la construcción de humedales en Cajititlán y que nos asesore con la construcción y procedimiento adecuado para los mismos.

Semana 8 Lunes 7 - domingo 13 marzo

Levantamiento topográfico y procesamiento de información.

Permiso de la comisión estatal del agua (CEA Jalisco) para evacuar el agua a la presa. Herramientas: equipo topografico, documento cea. De dos a tres integrantes

Semana 9 Lunes 14 - domingo 20 marzo

Proyecto ejecutivo del humedal de miguel. Cronograma de ejecución de humedal. Herramientas: computadora con Autocad, levantamiento topográfico. De dos a tres integrantes.

Semana 10 21- 26 de marzo

Sin actividad

Semana 11 Lunes 28- domingo 3 de abril

Diseño urbano de integración del humedal a la zona de acuerdo con el plan urbano del Arq.Nacho torres.computadora con Autocad, levantamiento topográfico. De dos a tres integrantes.

Semana 12 4- 10 de abril

Visita a cajititlan a ver proyecto de 10 humedales y obtener información acerca del funcionamiento de los mismos.herramientas: cita con el ingeniero encargado, automóvil del ITESO. Todos los integrantes

Semana 13 11- 17 de abril

Correcciones y cambios en el proyecto del humedal.computadora con Autocad, levantamiento topográfico. De dos a tres integrantes.

Semana 14 18- 24 de abril

Correcciones y cambios en el proyecto urbano.computadora con Autocad, levantamiento topográfico. De dos a tres integrantes.

Semana 15 25- 30 de abril

Supervisión de resultados en humedal

Realización de documento escrito y recaudación de evidencia.

Semana 16 2 - 7 de mayo

Entrega de documento RPAP

3. Resultados del trabajo profesional

A lo largo de este semestre se lograron obtener muchos avances de diferentes tipos, tanto del ámbito académico como de tipo personal, un ejemplo de lo académico y como diferentes puntos de avance fueron los levantamientos topográficos realizados a diferentes zonas de la comunidad, tal es el de la ubicación para el primer humedal que está localizado en la calle principal de los restaurantes, este fue desarrollado de la mano de los arquitectos quienes en conjunto trabajaron en la creación de una propuesta para darle una mejor estética al lugar. Otro levantamiento topográfico realizado por el equipo fue el de la escuela, por último y no menos importante fue el levantamiento que se realizó en frente de la casa de salud, además de la implementación de tecnologías y la utilización de distintos tipos de software que utilizan los arquitectos para la mejora de este trabajo, se alcanzaron y se cumplió con los propósitos de este proyecto ya que ahora el PAP San Pedro Valencia, cuenta con información digital y escrita de todos los puntos anteriormente mencionados. Se alcanzó una propuesta para la formación de un humedal al nivel técnico en su totalidad, de tal manera que si se requiere quieren construir el sistema, ahora es posible. Planteamos una serie de especificaciones y reglamento, así como materiales necesarios y equipo. También se hizo un diseño y un trazo para el mismo humedal y su sistema de funcionamiento.

4. Reflexiones de los alumnos

Haber trabajado en San Pedro Valencia durante este semestre nos permitió aprender de muchos procesos sociales a los que más adelante nos enfrentaremos como profesionistas, tanto la arquitectura como la ingeniería civil son profesiones en las que es vital ser cada vez más humano ya que trabajamos en diseñar propuestas de solución a las necesidades de la población esta condición nos impide ser indiferentes ante los problemas que nos competen, el contacto con las personas es fundamental y provoca una amplia comunicación para trabajar en equipo. El proyecto de los humedales fue el resultado del proceso intensivo de investigación, observación y sobre todo de preguntar y escuchar a los expertos del tema. Consideramos que estos esfuerzos darán buenos resultados en el corto plazo y provocará actividades que den paso a cambios que motiven a los pobladores de Valencia a seguir trabajando por un objetivo común, esto con el tiempo se convertirá en un hábito y será entonces cuando las comunidades por sí solas se conviertan en los facilitadores y en agentes de cambio.

El contribuir en el proceso de transformación social de San Pedro de Valencia para nosotros es de gran importancia debido a que lejos de ayudar y de hacer un bien a una comunidad también nos deja una enseñanza de formación personal y profesional, así como también una gran experiencia sobre temas primordiales (productividad, el ingreso, los medios de subsistencia y el acceso a sistemas de protección social, etc.) por los que pasan varios sectores o comunidades de nuestro país. Nuestro papel en la transformación social de las comunidades y de nuestro propio país debe de estar sustentado en la inculturación de la comunidades en las que queremos intervenir porque es ahí donde aprenderemos cómo poder apoyar, no somos nosotros los que generamos el cambio, somos parte de él y en esta labor de transformar realidades la clave será la observación y la escucha.

Los proyectos que tienen la finalidad de construir, cambiar y mejorar siempre el tiempo se vuelve muy reducido y el proyecto de este humedal no es la excepción. El equipo trabajó con un proyecto al que por su nombre denominamos "Humedales" Los humedales son zonas en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, así como la vegetación y fauna asociada. Existen en donde la capa freática se encuentra en o cerca de la superficie del terreno o donde el terreno está cubierto por agua. Aquí poniendo en práctica muchos de nuestros conocimientos adquiridos en el transcurso por la universidad, desde el levantamiento topográfico hasta la entrega de un proyecto ejecutivo, cada uno de nosotros de forma personal nos quedamos satisfechos por el trabajo realizado y en espera de que sirva de algo el avance que

mi grupo aportamos. La idea era entregar el humedal ya en función pero por la falta de tiempo resultó muy difícil sin embargo obtuvimos resultados muy convincentes a un que no llegamos a su elaboración final.

5. Conclusion

De acuerdo a la participación realizada en nuestro equipo en estas 16 semanas, podemos encontrar en nuestro proyecto PAP, una solución basada en cuestiones sociales y técnicas, donde nuestro enfoque siempre se mantuvo en mejorar el saneamiento de aguas residuales de SPV mediante humedales artificiales. Si bien nuestro proyecto solo alcanzó la escala a un nivel particular, trabajando en la zona norponiente de la comunidad en la calle Emiliano Zapata. Este pretende ser un proyecto que detone el surgimiento de más humedales artificiales en los alrededores de la presa y de esta manera contribuir y mejorar las capacidades técnicas y sociales de los prestadores de servicios de San Pedro de Valencia. Y de esta manera impulsar alternativas de subsistencia, para la generación de ingresos y mejorar las condiciones ambientales de la cuenca Chapala, pensando en una visión enfocada al desarrollo regional, esto pensando en un mediano y largo plazo en un marco general.

Nuestro objetivo más importante era encontrar el mejor sitio posible para la creación del Humedal artificial y que este pueda construirse en un corto plazo. Tenemos el sitio y la colaboración de al menos 3 de los restauranteros que se verán beneficiados con este proyecto, pero ciertamente aún falta el llevar a cabo la construcción, ahora este PAP cuenta con más información digital del proyecto, Planos arquitectónicos, topográficos, detalles constructivos del humedal y un presupuesto, el cual debe exponerse no sólo con los 3 restauranteros interesados, si no con la comunidad en general y de esta manera valorar esta solución y si es posible conseguir apoyos económicos que permitan el generar más humedales en San Pedro. Es preciso mencionar que si bien nuestra propuesta del humedal está estudiada a partir de encuentros con expertos en el tema e investigación por otras fuentes, la construcción del humedal situado en la calle Emiliano Zapata debe ser nuevamente revisada por el próximo equipo y afinar detalles ya estando en el proceso de construcción, nuestro papel en esta proyecto ha sido ubicar y dar una solución técnica digital, pero ciertamente será muy importante llevar este proyecto de lo digital a lo real. Solo resta mencionar que a partir de esta experiencia y este trabajo realizado por los integrantes de equipo puedan influenciar de manera positiva a los habitantes de San Pedro de Valencia y que ellos también hagan su esfuerzo para que cada proyecto generado a lo largo de estos PAP puedan seguir avanzando y que los objetivos planteados se conviertan en logros.

Bibliografía

1. *MON arquitectura + biología participó en el V ENCUENTRO DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DEL AGUA (PTEA), celebrado los días 27, 28 Y 29 de noviembre de 2012 (Pamplona, Navarra) con la exposición oral titulada "Humedales artificiales para la depuración de lixiviados de diferentes orígenes" dentro del taller de Ideas y Proyectos del V Encuentro Europeo de I+D+i del Agua.*
<http://www.iagua.es/blogs/carolina-miguel/los-humedales-artificiales-componentes-y-tipos>
2. (<http://cursos.iteso.mx/course/view.php?id=7591>) 2016.

Anexos

