

Mtra. María de Jesús Gómez Cruz
Directora de la División de Ciencias y Artes para el Diseño
UAM Xochimilco

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Tecnológico Nacional de México Campus Gustavo A. Madero

Periodo: Del 30 de Marzo de 2015 al 07 de Octubre de 2015

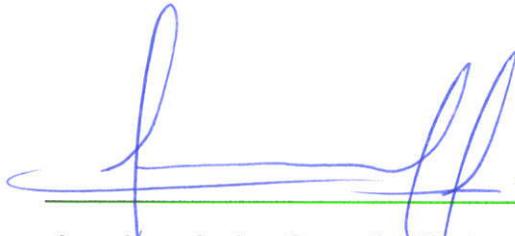
**“IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE RIEGO AUTOMATIZADO PARA
EL RESCATE DE ÁREAS VERDES Y MANTENIMIENTO DE
INSTALACIONES”**

Clave: 004.15.1.2015

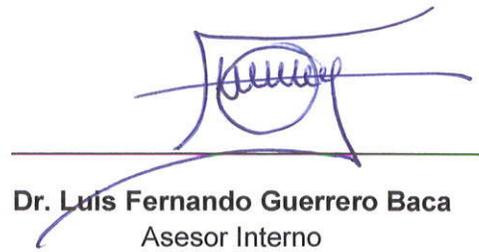
Datos Del Alumno

Alumno: Arturo Vergara Bello
Matrícula: 2122037578
Licenciatura: Arquitectura
División de Ciencias y Artes para el Diseño

Teléfono: 55 4421 8945
Correo Electrónico: arveri@hotmail.com



Ing. Juan Carlos Cosgalla Zárate
Responsable de Proyecto
cosllaga78@gmail.com
Tel: (52) 5515 645608



Dr. Luis Fernando Guerrero Baca
Asesor Interno
luisfg1960@yahoo.es
Tel: (52) 5516 203445



1. INTRODUCCIÓN:

El Tecnológico Nacional de México, Campus Gustavo A. Madero, enfocado siempre en la búsqueda y desarrollo del pensamiento innovador de sus alumnos, alentó a los estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Gestión Empresarial, a desarrollar un proyecto enfocado al Rescate de áreas verdes dentro y alrededor de la institución, dando como resultado el “Programa de Riego Automatizado para el rescate de áreas Verdes”.

Dicho proyecto consiste en implementar en las instalaciones de la institución y en sus alrededores, un sistema de riego por medio de equipo automatizado que no sólo realice la acción de riego de las plantas cada determinado tiempo, sino que además, haga uso y aprovechamiento de medios naturales o bien sistemas de aprovechamiento de aguas pluviales.

Una vez determinado y analizado el nivel de impacto positivo que proporciona el proyecto, se decidió poner en marcha el programa propuesto por los alumnos; para ello la institución decidió invertir parte de los recursos asignados a éste tipo de campañas con las que cuenta la escuela, y con esto iniciar las acciones a menor tiempo posible.

Es aquí, donde nace la necesidad de la institución por contar con el apoyo de jóvenes con los conocimientos necesarios para implementar la ya mencionada solución, es decir, que apoyen en la elaboración de una propuesta técnica de las modificaciones aplicadas a las instalaciones, así como, la supervisión de las obras necesarias para implementar éste sistema de riego.

Aunado a esto, la institución considera que se requiere apoyo extra para poder corregir y mejorar algunos aspectos físicos de la institución, por lo cual se solicita que él o las personas que se involucren en el proyecto del “Sistema de Riego” apoyen también a analizar, proponer e implementar las acciones de mejora necesarias para la restauración de las instalaciones de la institución.

2. OBJETIVOS:

2.1. General: Generar una propuesta desde el punto de vista arquitectónico para el “Programa de Riego Automatizado para el rescate de áreas verdes”, así como participar en el apoyo al mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones del Tecnológico Nacional de México Campus Gustavo A. Madero.

2.2. Específicos:

- Realizar los levantamientos, observaciones y análisis del estado actual de las zonas determinadas en el proyecto, para la implementación del área de riego automatizado.
- Identificar la tecnología, materiales y otros insumos necesarios para la realización y puesta en marcha del proyecto.
- Realizar las propuestas, supervisión y demás necesarios para la ejecución de los trabajos de obra.
- Una vez realizada la obra, revisar junto con el encargado del proyecto, que ésta cumpla con los lineamientos y funcionalidad establecidos en el proyecto, y con esto, hacer entrega formal de la obra.
- Revisar, proponer y ejecutar las mejoras que sean necesarias en las instalaciones del Tecnológico, siempre y cuando, dichas mejoras sean autorizadas por las autoridades del mismo.

3. METODOLOGÍA:

- Investigación: Si bien la investigación fue previamente realizada por los alumnos del Tecnológico, fue necesario, conocer a detalle los lineamientos del proyecto, así como realizar investigaciones de la tecnología a implementar, sus costos, y su factibilidad en éste proyecto.
- Observación: Esta metodología fue utilizada tanto para la implementación del proyecto “Programa de Riego Automatizado para el rescate de áreas verdes”, como para la implementación del mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones.
 - Para el caso del proyecto, se debió observar el área determinada en el mismo, identificar el estado actual del terreno, realizar levantamientos, e identificar la factibilidad del terreno para la implementación de tecnología necesaria.

2.2. En el caso de la ejecución de mantenimiento a las instalaciones, los profesores, alumnos y docentes de la institución, detectan los desperfectos o posibles mejoras necesarias a las instalaciones, turnando éstas observaciones al área de mantenimiento, área que indica a los alumnos que se encontraban realizando actividades de servicio social, y quienes debíamos observar a detalle la situación y estado actual de los desperfectos, para proponer así las posibles soluciones a implementar.

- Propuesta: Una vez realizados los levantamientos, y observado los estados actuales, el siguiente paso fue la generación y entrega de propuestas incluyendo:
 - Proyecto “Programa de Riego Automatizado para el rescate de áreas verdes”.- Para la propuesta del proyecto se incluyeron levantamientos, planos de estado actual, planos de propuesta para el sistema de riego, adecuaciones, generadores, e indicación de personal, tecnología y materiales a utilizar en la propuesta otorgada.
 - Ejecución de Mejoras y Mantenimiento a las instalaciones del Tecnológico.- En este caso se incluyeron fotografías del estado actual de los problemas identificados, levantamientos (en caso de ser necesario), generadores y/o cotizaciones de los trabajos e insumos necesarios para la implementación de la mejora.
- Implementación: Una vez aceptadas y aprobadas las propuestas, el prestador de servicio social realiza actividades de supervisión de obra, y recepción de trabajos terminados, en este sentido la indicación es la siguiente:
 - Para el proyecto de implementación del sistema de riego no se realizaron trabajos de implementación y/o supervisión de obra, ya que la aceptación y/o rechazo de la propuesta llevan un proceso más lento, por necesitar la aprobación y asignación de recursos por parte de varias entidades de la institución.
 - En el caso del Mantenimiento de las Instalaciones, si se realiza un continuo trabajo de supervisión de las actividades realizadas, al encontrarse con diversos desperfectos en las instalaciones del tecnológico, las cuales ya contaban con presupuesto y recursos disponibles por parte del área de Mantenimiento.

4. ACTIVIDADES REALIZADAS:

4.1. “Programa de Riego Automatizado para el rescate de áreas verdes”

- Investigación de técnicas y tecnologías de riego automatizado, factibles para su implementación en el proyecto, incluyendo búsqueda de proveedores, cotizaciones, y mano de obra requerida.
- Levantamiento y reconocimiento del terreno designado en el proyecto para la implementación del mismo, incluyendo identificación de vegetación existente, desniveles, orientación del sol y forma actual de riego.
- Elaboración de propuesta, una vez identificada la mejor opción para el instituto, se elaboró una propuesta, en la cual se identificaron los posibles proveedores, los costos implicados, los posibles tiempos de implementación y los impactos que presentaría la ejecución de dicha propuesta.

- Propuesta: **“Sistema de Riego por Goteo”**.- Una vez realizados los levantamientos, evaluado las condiciones del terreno, e investigado varias opciones para implementar un sistema de riego innovador y eficiente, se determinó proponer la utilización de un sistema de riego por goteo. El método consiste en utilizar un sistema de tuberías y emisores, también llamados goteros, y dirigir el líquido directamente hacia las raíces de las plantas o a las zonas con mayor necesidad de influencia en el proceso de riego.

La selección de ésta propuesta, se determinó principalmente al identificar que el método cumple perfectamente con las características que el proyecto requiere, tales como son:

- **Economía**.- Ya que el sistema requiere menor cantidad de agua para cubrir el total del área riego, lo cual representa un ahorro no sólo en el gasto del agua utilizada, sino también, un considerable ahorro de energía eléctrica por no necesitar el uso de ésta para incrementar los niveles de presión de agua.

Además de que la inversión inicial para la implementación del método de sistema de riego por goteo, resulta ser más sencilla y económica comparada con el resto de los sistemas de riego analizados. Ya que el sistema de tuberías y goteros que se utilizan en la construcción del sistema, no es difícil de encontrar en el territorio mexicano, y con proveedores nacionales.

- **Optimización de recursos.**-Este sistema comúnmente es utilizado en zonas áridas (característica común en los suelos de la delegación Gustavo A. Madero), ya que permite la óptima utilización de agua y abonos, evitando desperdicio de agua por medio de encharcamientos, que no sólo desperdician notoriamente el líquido, sino que también afectan y descomponen las raíces, haciendo más complejo el proceso de riego.
- **Fácil implementación.**- Aunque es necesario implementar un sistema de tuberías, con cálculos y especificaciones exactas, éste sistema resulta mucho más sencillo de ejecutar que otro tipo de sistemas similares, que además requieren de un alto nivel de precisión y mantenimiento.
- **Eficiencia en su objetivo.**- El principal objetivo del proyecto de los alumnos del Tecnológico Nacional de México, Campus Gustavo A. Madero, es Transformar la condición de secano a riego las áreas verdes de las escuelas públicas de la delegación G.A.M.; dicho objetivo se logra alcanzar sin problemas por medio de la utilización e implementación del “*Sistema de riego por goteo*”, ya una vez implementada la solución, el mantenimiento y seguimiento al método resulta muy sencillo y eficaz, permitiendo una constante mejora en la situación actual de las áreas verdes.

Para ver más detalles de la propuesta, consultar el archivo
“Anexo 1.1.- Propuesta de Sistema de Riego por goteo”

4.2. Acciones de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de las instalaciones del Tecnológico Nacional de México, Campus Gustavo A. Madero.

Parte del apoyo brindado en la prestación del servicio social, consistió en realizar actividades de mejora y mantenimiento a las instalaciones de la Universidad, las cuales consistieron desde resanar algunos desperfectos de paredes de los edificios, hasta organizar, y supervisar la re-impermeabilización del edificio principal de la escuela.

A continuación, se muestran algunas de las actividades más relevantes realizadas durante la ejecución del servicio social.

- Propuesta para Caseta/Bodega de Mantenimiento: El área de mantenimiento indicó la importante necesidad de contar con un pequeño espacio que funcionara como bodega de resguardo para el material del área de limpieza y mantenimiento, ya que actualmente los instrumentos no solo de limpieza sino también de seguridad, no tienen un lugar propio para su resguardo, lo cual ha representado una constante pérdida de materiales y equipo.

Por lo tanto, se generó una propuesta de una caseta de una estructura de metal y cubierta con lámina multypanel, en el jardín trasero del edificio de servicio social, que antes fungía como comedor.



Ver "Anexo 1.2.- Planos de la Propuesta

La propuesta consiste en una base de concreto de 7 cm. De espesor reforzada con Malla electrosoldada 6-6. 10-10; la estructura de la caseta es a base de canal mon-ten, cubierta con lámina multypanel; el acceso se propone sea con una puerta corrediza para permitir un cómodo acceso; además, contará con una rampa ya que la caseta se diseñó con un desnivel que no permita el encharcamiento de líquidos inundaciones en el interior de la misma.

- Rejillas de Desagüe en el área de Estacionamiento: Se detectó un grave problema de inundación en gran parte del área de estacionamiento, por lo que fue necesaria la construcción de rejillas de desagüe en el área afectada.



Durante la ejecución de estos trabajos, se llevaron a cabo varios procesos, como fueron: levantamiento del estado actual del estacionamiento; toma de niveles, así como una propuesta de reacomodo temporal de los coches, ya que durante los trabajos se vio afectada la capacidad del estacionamiento.

Para ello, se prestó el servicio de supervisión de obra, revisando que los materiales empleados en la ejecución de los trabajos fueran los propuestos y autorizados por el área de mantenimiento, así como que los trabajos se realizaran adecuadamente.

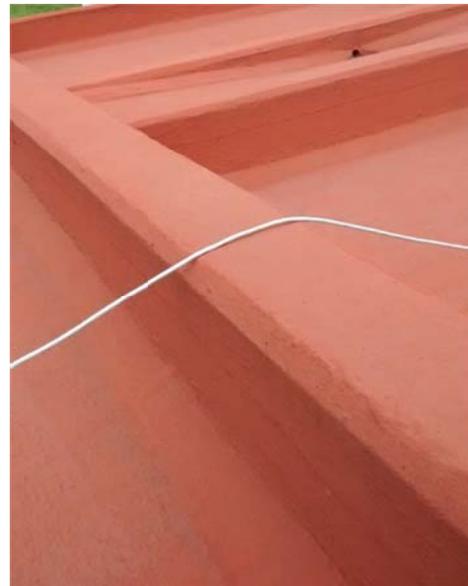


- Impermeabilización de azotea del edificio principal:



Durante la temporada de lluvias, se detectaron filtraciones en el techo del edificio principal del Tecnológico, por lo cual se vio la necesidad de dar mantenimiento a la impermeabilización del edificio en diversos puntos en mal estado detectados durante una inspección del mismo.

Posterior a la realización de estos trabajos, se verificó que el edificio no presentara más filtraciones, y que el trabajo fuera realizado correctamente para alcanzar el plazo correcto de vida del impermeabilizante.



5. OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS:

- Se logró concretar y avanzar en la creación de una propuesta factible y real para la implementación del sistema de riego propuesto por los alumnos del Tecnológico Nacional de México, Campus Gustavo A. Madero. Teniendo con esto, una visión completa y correcta de las implicaciones que lleva consigo la ejecución del proyecto en cuestión (factores económicos, ambientales y sociales, tiempos de ejecución, mano de obra y nivel de impacto y necesidades).
- El apoyo presentado a lo largo de la prestación del servicio social, logró representar una importante mejora en el estado actual de la institución, generando una mejora visible y palpable gracias a las acciones implementadas.
- Como prestador del servicio, logré identificar la mejor forma de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera profesional, no sólo al crear propuestas arquitectónicas que cubrieran las necesidades de mi cliente (en este caso, el Tecnológico), sino también la forma de solucionar pequeños problemas con una visión más amplia, es decir, con la visión de un profesional que tiene conocimientos y es capaz de aplicarlos al día a día.

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

Los resultados de la prestación del servicio social fueron exitosos, ya que se logró aportar por medio de los conocimientos y experiencias, la ejecución de trabajos propios del área de arquitectura, tales como levantamientos, dibujos, propuestas, y supervisión de trabajos de obra.

Las propuestas generadas, representan un resultado factible de implementar, teniendo una muy alta probabilidad de aprobación y ejecución de los trabajos, lo que representará una creciente mejora para el Tecnológico Nacional de México, campus Gustavo A. Madero.

Como prestador del servicio, éste apoyo me permitió incrementar mis conocimientos al ponerlos en práctica en la ejecución de trabajos reales, lo cual me permitió identificar la diferencia entre la teoría y la práctica, y sobre todo, la importancia de sensibilizarse ante estas pequeñas y a la vez abismales diferencias.

7. RECOMENDACIONES:

Se recomienda principalmente continuar con los trabajos iniciados en la prestación del servicio, es importante que las propuestas no se queden únicamente en papel o a nivel de escritorio, sino que éstas se aprueben y se lleven a cabo.

Además, se recomienda que el instituto continúe realizando actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, ya que sólo de ésta forma se logrará mantener las instalaciones en un correcto estado no sólo para los docentes, sino para el resto de las generaciones que sean parte de la institución a lo largo de los años.

Es importante, también, que se considere la utilización de materiales adecuados y de calidad en la ejecución de todos los trabajos, ya que esto permitirá la durabilidad de las obras.

8. BIBLIOGRAFÍA:

- García Castillas Ignacio, Briones Sánchez Gregorio. (1977). Sistemas de riego por aspersión y goteo.
- García Córdoba, Fernando. (2005). La Investigación Tecnológica: investigar, idear e innovar en ingenierías y ciencias sociales. Ed. Limusa, México, D. F.
- Himeur Yamina, Zúñiga Carlos. (2005). Manual de operación y mantenimiento de un sistema de Riego por Goteo. Ed. PREDES. Fondo Editorial Centro de Estudios y Prevención de Desastres, Martín de Porres 159 – 161 San Isidro Lima, Perú.

ANEXOS.

SISTEMA DE RIEGO

Anexo 1.1.- Propuesta de Sistema de Riego por goteo

INTRODUCCIÓN:

Los alumnos del Tecnológico Nacional de México, campus Gustavo A. Madero, han observado que en las escuelas de la G.A.M. no se le da el cuidado adecuado a las áreas verdes por lo que esto afecta el medio ambiente, ya que con los cambios climáticos se ven afectadas y por el descuido de las personas de la misma institución.

Sumándole la contaminación por basura, las acumulación de ramas y piedras rezagadas los montones de tierra esto trae el descuido de áreas de nuestras instituciones; para esto también la acumulación de esas cosas da un aspecto muy malo para las escuelas y los olores que causan con el paso del tiempo y la descomposición de la basura alojada en rincones y lugares que no se limpian o las mismas personas de intendencia no lo limpiarían, algunas instituciones suelen tener arrimadas bancas escritorios o metales que llegan a oxidarse lo cual afecta a las pocas áreas verdes que se encuentran dentro de la misma institución.

Las áreas verdes son partes importantes para el medio ambiente y le dan una presentación diferente y única a las escuelas públicas, esto es lo que se quiere hacer la G.A.M.

Todo esto llevó a los alumnos de la carrera de Gestión Empresarial, a realizar un proyecto de investigación de la necesidad de implementar un sistema de riego automatizado para las áreas verdes del Instituto; y es por ello que se determinó presentar una propuesta desde el punto de vista arquitectónico y agronómico de cómo llevar a cabo dicho proyecto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

¿Mediante los sistemas de riego se puede erradicar el problema de secano en las áreas verdes de las escuelas de la G.A.M.?

Todo esto es por el mal uso de este recurso, al no tener un adecuado sistema para manipularla, al mismo tiempo ver que en las escuelas públicas de la G.A.M cuentan con grandes y modestas áreas verdes donde dentro de estas se pueden realizar diferentes actividades en diversas escuelas de esta delegación.

Es bienestar para toda una institución, alumnos, profesores básicamente a todos los que pertenecen a este tendría una estancia recreativa y un colaborador más para al ambiente, necesitamos la conciencia de las personas en esto un área verde es una área para disfrutar y darle una buena imagen a la institución.

Ante la necesidad de este sistema de riego para las escuelas públicas de la G.A.M se implementara el uso adecuado del recurso del agua y las buenas condiciones que se quieren tener de las áreas verdes.

PROPUESTA:

“Sistema de Riesgo por Goteo”

El riego por goteo, igualmente conocido bajo el nombre de “riego gota por gota”, es un método de irrigación utilizado en las zonas áridas pues permite la utilización óptima de agua y abonos.

El agua aplicada por este método de riego se infiltra hacia las raíces de las plantas irrigando directamente la zona de influencia de las raíces a través de un sistema de tuberías y emisores (goteros).

Al aplicar este sistema de riego garantizamos el desarrollo de las plantas ya que se les suministrara agua constante, asegurándonos que está no se desperdiciara y nada más se aplicara la que la planta necesita.

Con este sistema de riego por goteo automatizado aseguramos un ahorro de energía, agua y mano de obra del ser humano, garantizando así un ahorro monetario a largo plazo.

En el Instituto Tecnológico de Gustavo A. Madero, alrededor del laboratorio de ingeniería industrial, se colocó un jardín de enredaderas para mejorar la vista del laboratorio y hacerlo un lugar más agradable.

En esta zona existen dos problemas, en las temporadas de calor, la escases de agua se hace presente por la poca cantidad que se logra recolectar de las lluvias, la temperatura se eleva demasiado y provoca que las plantas se entristezcan o en su defecto que se mueran, debido a que no se les suministra la cantidad de agua que se necesita para mantener la humedad que se requiere en la tierra y mantener vivas y esplendorosas estas plantas.

La mejor opción para salvar estas enredaderas fue implementar un sistema de riego por goteo automatizado.

Todo esto apunta hacia el ahorro de agua, ya que actualmente este último está convirtiéndose en un recurso de gran importancia.

Para la realización de cualquier cálculo hidráulico de un sistema de riego por goteo se debe conocer cierta información:

| Información de un sistema de riego por goteo | |
|--|-------------|
| Consumo de agua por día de la planta | 8 litros |
| La cantidad de plantas a sembrar | 22 plantas |
| Cantidad de riegos por día | 1 |
| Tiempo promedio del riego (minutos) | 2 horas |
| Condiciones del método cultivo hidropónico | goteo |
| Distancia entre planta | 3 metros |
| Planta | Enredadera |
| Material de la tubería | Polietileno |
| Clima | Caliente |

Figura 1: Tabla de información “sistema de riego por goteo”.

Diseño Agronómico.-

- Se tomó un gotero por cada planta.
- La ETo se obtuvo de la página de www.agroson.org.mx
- De igual manera el factor kc se extrajo de las tablas que están en <http://info.elriego.com/epoca-frecuencia-y-momento-del-riego/>

$$E. T. C = ETo \times Kc = 8.11 \times 0.9$$

$$E. T. C = 7.30 \text{ mm/día}$$

- Aplicando la ecuación, el tiempo de regado nos dio como resultado 1.850 horas, si lo pasamos a tiempo real esto vendría siendo 1.50 horas (una hora con cincuenta minutos).
- El tiempo de riego diario se redondea a 2 horas por día, para que la planta tenga un poco más de humedad de la que necesita y los rayos del sol no le afecten a
- El momento del calentamiento del suelo.

Diseño Hidráulico.-

- En este punto no fue necesario hacer un diseño de la tubería que se iba a necesitar debido a que el gasto que ocupamos es un tanto pequeño y con el diámetro comercial de tubería cubriremos las necesidades del sistema, en este caso sería una manguera negra de polietileno de baja densidad de 13.7 mm de diámetro interior y 16 mm de diámetro exterior especialmente para riegos.
- En este punto evaluamos el sistema de riego ya instalado, para ver si cumple con las mínimas presiones requeridas para el óptimo funcionamiento de los goteros.
- Los goteros están regulados a 4 litros/hora.
- La presión de trabajo para el buen funcionamiento de los goteros esta entre un margen de 15 mca a 20 mca (metro de columna de agua).
- Los goteros necesitan estar en este rango de presiones para que trabajen adecuadamente y arrojen el gasto que se requiere.
- Se dividieron en dos sistemas de riego, uno abastece la parte derecha de enfrente y la otra abastece la parte izquierda de enfrente y lateral izquierda.



Figura 2: Vista de planta de la ubicación de la enredaderas.

- Se hizo el cálculo de las caídas de presiones por dos métodos (ecuaciones y hoja de excel) para cada uno de los sistemas para ver si estas cumplirían con el mínimo requerido por los goteros.

| Accesorio | k |
|-----------------|----------------------|
| Válvula abierta | 0.2 |
| Codo 90° | 1 |
| Codo 45° | 0.4 |
| Entrada | 0.5 |
| Salida | 1 |
| Reducción | $0,5(1-(D1/D2)^2)^2$ |
| TEE | 1.75 |

Figura 3: Tabla de pérdidas.

- Resultado del diseño hidráulico por ecuaciones:

$$Pb/Y = 16 \text{ mca} - 0.27 \text{ m} - 0.00442 \text{ m} - 0.00142 \text{ m} = 15.72 \text{ mca}$$

- Resultado del diseño hidráulico por tablas de Excel:

Calculo mediante tabla de Excel del sistema de riego del lado "A".

| DATOS | | |
|-------|-------------|-------------------|
| Q = | 0.00000667 | m ³ /s |
| L = | 45.3 | m |
| D = | 0.0137 | m |
| A = | 0.0001474 | m ² |
| Kb = | 5 | |
| K = | 1 | |
| Σ = | 0.002 | |
| Vis = | 0.000001141 | m ² /s |
| P1 = | 16 mca | |
| Σk = | 13.7 | |

| RESULTADOS | | |
|------------------|-------------|-----|
| V = | 0.045247418 | m/s |
| V ² = | 0.002047329 | m/s |
| f = | 0.01288355 | |
| Σhf = | 0.004449388 | m |
| Σhs = | 0.002005342 | m |
| | | |
| p2 = | 15.72354527 | mca |

Calculo mediante tabla Excel del sistema de riego del lado "B".

| DATOS | | |
|-------|-------------|-------------------|
| Q = | 0.00001778 | m ³ /s |
| L = | 46.5 | m |
| D = | 0.0137 | m |
| A = | 0.0001474 | m ² |
| Kb = | 1 | |
| Kbe = | 10 | |
| Σ = | 0.002 | |
| Vis = | 0.000001141 | m ² /s |
| Pa = | 16 mca | |
| Σk = | 18.45 | |

| RESULTADOS | | |
|------------------|------------|-----|
| V = | 0.12061456 | m/s |
| V ² = | 0.01454787 | m/s |
| f = | 0.01288355 | |
| Σhf = | 0.0324539 | m |
| Σhs = | 0.01773769 | m |
| p2 = | 15.9498 | mca |

Los valores que salen mediante las formulas y las tablas de Excel son muy parecidas varían por decimales nada más, estos valores nos indican que las presiones son adecuadas para el buen funcionamiento de los goteros y cumplen con la mínima requerida.

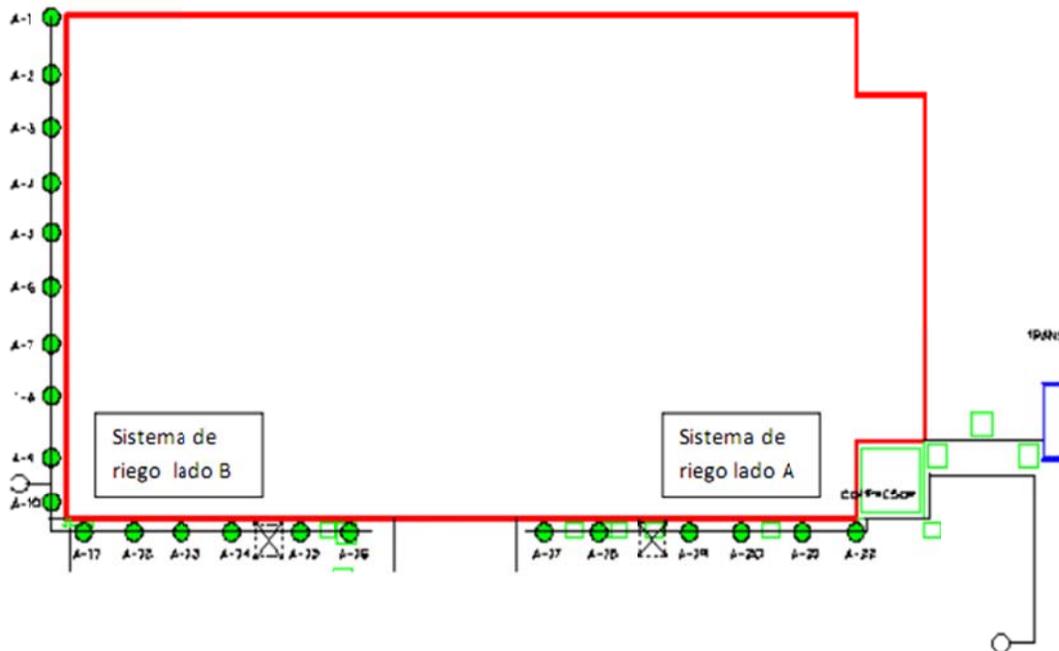
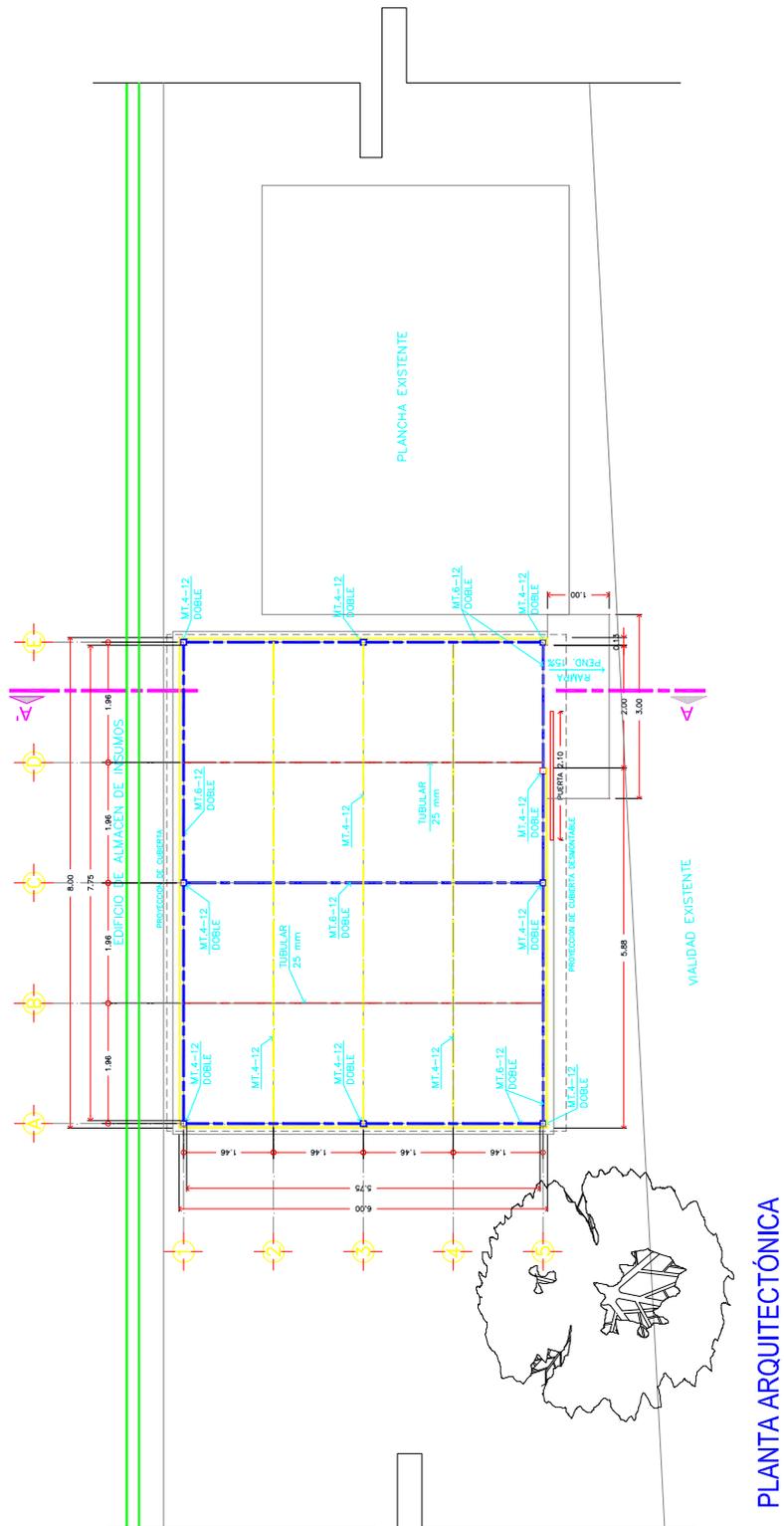


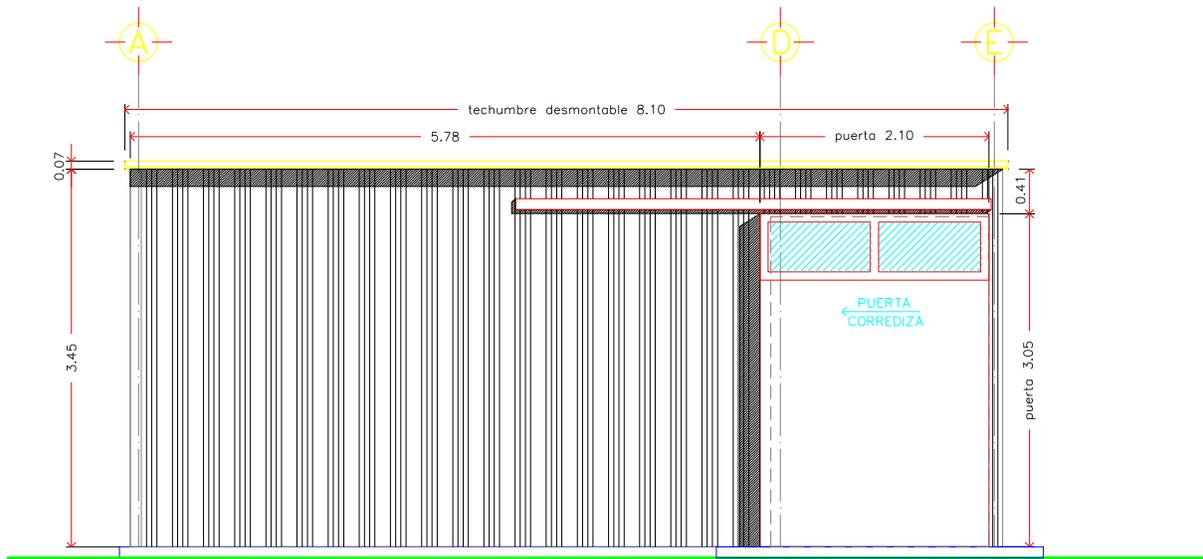
Figura 4: Diseño de la tubería vista en planta.

PROPUESTA DE CASETA/BODEGA DE MANTENIMIENTO:
 Anexo 1.2.- Planos de la Propuesta

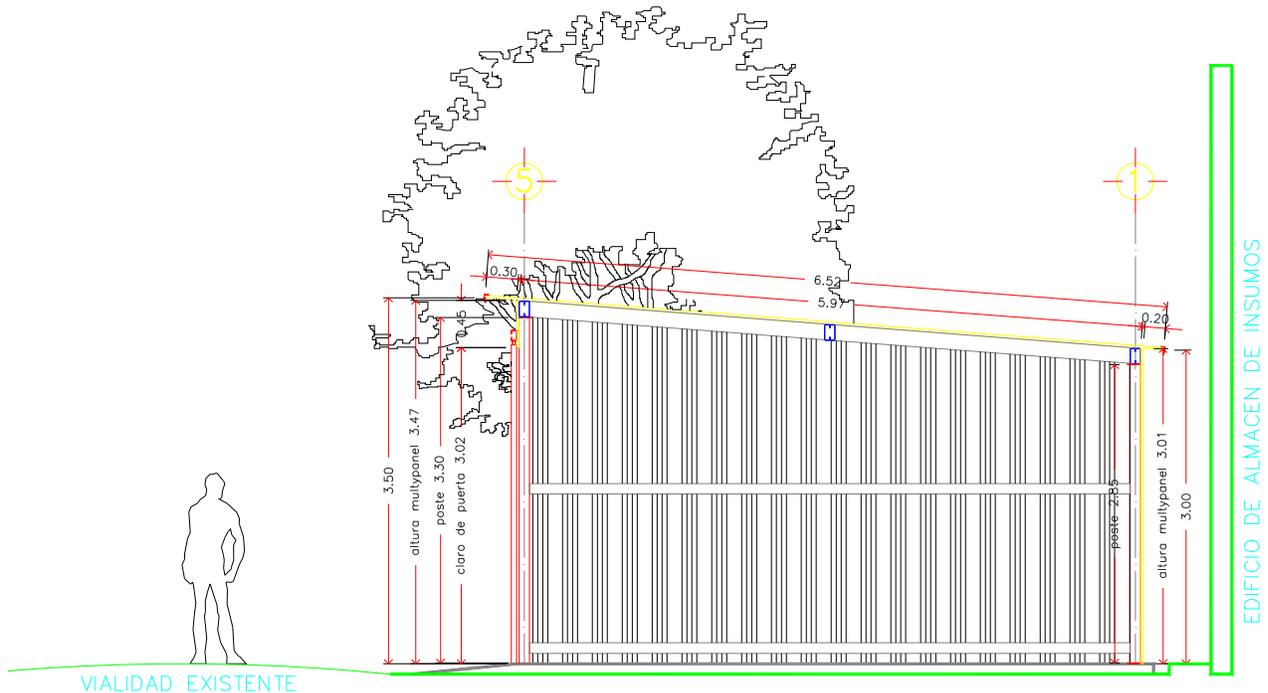


PLANTA ARQUITECTÓNICA

“IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE RIEGO AUTOMATIZADO PARA EL RESCATE DE ÁREAS VERDES Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES”



FACHADA



CORTE A-A'

“IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE RIEGO AUTOMATIZADO PARA EL RESCATE DE ÁREAS VERDES Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES”