

# Mejoras del Sistema Pluvial de la Urbanización Villamar, Carolina P.R.

Luis A. Trujillo Casillas  
Programa de Gerencia de Ingenieria  
Escuela Graduada



Universidad Politécnica de Puerto Rico

Consejero: Dr. Héctor J. Cruzado, PhD, PE  
Programa de Gerencia de Ingenieria  
Escuela Graduada

## RESUMEN

Los desagües pluviales ocasionaron en la urbanización Villamar condiciones de mayor envergadura tales como: el nivel de la Laguna San José por encima del nivel residencial, inundaciones residenciales, colapso de tubería principales y obstrucciones en los sistemas afectando de manera directa a las residencias. A través del Municipio de Carolina, se asignaron fondos para inyectar un plan de mejoras pluviales con el propósito de implementar la estrategia de mitigación de inundaciones a la urbanización Villamar. Por medio de un diseño innovador y el desarrollo de diferentes planes para garantizar una gerencia de ingeniería exclusiva, fue aceptado un proyecto para proteger la vida y la propiedad de los residentes de la Urbanización Villamar.

## PROBLEMA

Hace aproximadamente 10 a 15 años atrás el sector comenzó a enfrentar problema con las tuberías y el colapso de la mayoría de los sistemas pluviales a causa del caudal de aguas de escorrentía recibido y la necesidad de más capacidad en todo el sistema. Cuando se daba un evento de alta intensidad de lluvia el sistema pluvial no daba abasto para controlar los millones de galones de aguas de escorrentías que a su vez impedía el tráfico vehicular y residentes no podían salir ni entrar a las residencias por que se les inundaban la mismas. Los residentes fueron la principal víctima de lamentables eventos de lluvia que ocasionaron muchos estragos por la falta de la implementación de un sistema pluvial moderno que evitara de una vez y por todas las situaciones de inundaciones en la comunidad.



Figura 1: Sectores de la Urbanización Villamar en un evento de inundación.

## METODOLOGÍA

### ANÁLISIS Y DISEÑO

- El proceso de solución es uno que conlleva tiempo y la intervención de ingeniería para desarrollar diferentes análisis de cálculos y diseño exhaustivo del caso con las diferentes cantidades de caudales versus horas y días que recibe la zona del sector.
- Durante el comienzo del proceso de diseño del sistema pluvial se contemplaron diferentes variables para determinar capacidades con el proposito de validar los sistemas de bombeos que se encargarían de mantener una mínima porción de agua de escorrentía en los alrededores de la Urbanización Villamar.
- El proceso de diseño de las estaciones de bombeo pluvial se basa en un:
  - ✓ Diseño conceptual
  - ✓ Diseño preliminar
  - ✓ Diseño final
- El diseño conceptual consistió en obtener una solución a un problema planteado a partir de datos analizados, especificaciones y necesidades planteadas.
- El diseño preliminar se centra en la transformación de requisitos y en el avance de concretización de una solución al problema [4]. En este caso se comenzó a enlistar los requisitos y concentrar las especificaciones de todos los materiales.
- El diseño final tuvo como proposito reevaluar lo establecido en el diseño preliminar y como punto importante solucionar el problema de inundación mejorando las condiciones hidrológicas e hidráulicas del sector.

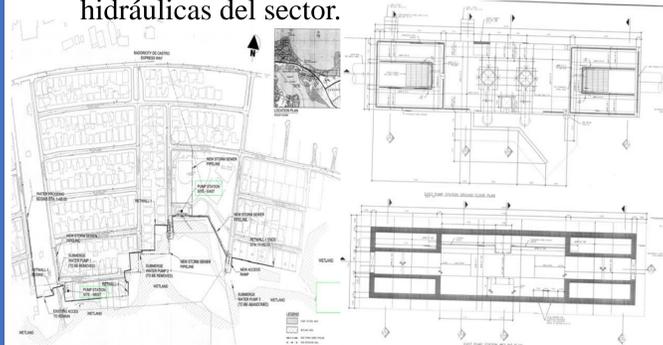


Figura 2: Diseño de distribución de mejoras del sistema pluvial en la Urbanización Villamar.

Figura 3: Diseño de estación de bombeo pluvial Este.

### PLANES GERENCIALES

- Por medio de una petición del Municipio, se llevo a cabo diferentes planes gerenciales estrategicos para que pudieran ser implementados antes y durante el proyecto con el propósito de garantizar la calidad y seguridad de los residentes.
- A modo de garantizar una integridad en los planes gerenciales, estos serán requisitos para el proceso de gestión que debe llevar a cabo la compañía que realice el proyecto.
- Como parte del propósito, estos planes maximizan la gran inversión y establecen unos parámetros que evitan reingeniería a través de planes de gestiones que están relacionados con las diferentes áreas de conocimiento que garantizan un desarrollo exitoso del proyecto. Estas áreas son conocidas como:
  - Gestión de alcance garantiza que el proyecto incluya todo el trabajo solicitado y solo el trabajo solicitado.
  - Gestión de tiempo responsabiliza del planeamiento y finalización del proyecto a tiempo.
  - Gestión de costo hacer cumplir el control para completar el proyecto acorde con el presupuesto establecido en contrato.
  - Gestión de calidad hace cumplir los procesos de la compañía seleccionada que determinaran la política, objetivos y responsabilidades de la calidad requerida.
  - Gestión de recursos humanos debe incluir los procesos adecuados para la dirección de los recursos en el proyecto.
  - Gestión de comunicación se tiene que asegura que la generación, distribución, almacenamiento y disposición final dentro del proyecto se la apropiada.
  - Gestión de riesgo requiere guiar la planificación de gestión, identificación, análisis, monitoreo de los riesgos en proyecto. De tal forma que todas las áreas del conocimiento son fundamentales para un proyecto exitoso.

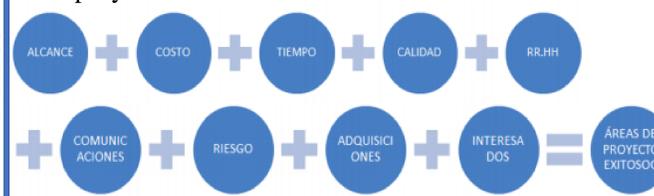


Figura 4: Áreas de conocimiento.

## RESULTADOS

El proyecto fue finalizado en un término de 12 meses con una inversión de \$4.3 millones de dolares cumpliendo su propósito y sobre pasando las expectativas de los residentes de la urbanización Villamar.



## CONCLUSIÓN

La inversión y el esfuerzo de implementar gerencia de ingeniería e ingeniería muy avanzada a sido la clave para el desarrollo de una obra maestra. Donde será de mayor y gran satisfacción para los miles de residentes que por años solicitaban. El sistema seleccionado será una gran solución y novedoso proyecto que controlará con éxito las inundaciones en el sector, incluso en el diseño que actualmente está siendo finalizado en conjunto con planes estratégicos para que sea una obra de suma seguridad en todas sus áreas y que pueda brindarles a todos los residentes una vida.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bastos J., Álvarez J., (2014). Evolución y gerencia de proyectos. Disponible: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/153857.pdf>
- Desconocido, (2006), Ingeniería de diseño. Capt. 2. Disponible: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6837/05jcb05de16.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Hernández, J. (2019), Municipio de carolina exhorta a prepararse adecuadamente. Disponible: <http://www.presenciapr.com/municipio-de-carolina-exhorta-a-prepararse-adecuadamente/>