



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS



UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON
FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

PRÁCTICA PROFESIONAL
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y
ALCANTARILLADOS

TEMA:

INFORME DE MEJORAS DEL ACUEDUCTO SISTEMA
INTEGRADO DE CORREDORES MEDIANTE EL PROGRAMA DE
ANÁLISIS DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
POTABLE EPANET.

SUPERVISOR:

ING. ÁLVARO ESTABAN BARRANTES LEIVA

REALIZADO POR:

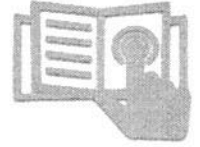
FRANCINI ALVARDO LÓPEZ

FECHA:

05/06/2020



**Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Centro de Documentación e Información (CEDI)
UEN Investigación y Desarrollo**



**AUTORIZACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR(A) PARA PUBLICACIÓN
DE TESIS, ESTUDIOS TÉCNICOS, ARTÍCULOS Y/O INFORMES DE SU AUTORÍA
EN EL OPAC y REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, **Francini Alvarado López**

N° Cédula:

6-428-437

Dependencia:

Practica Profesional Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton Facultad de Ingeniería

Autorizo al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio digital y el Catálogo en línea (OPAC) del siguiente documento de interés bibliográfico:

Autor:

Francini Alvarado López

Título y subtítulo:

INFORME DE MEJORAS DEL ACUEDUCTO SISTEMA INTEGRADO DE CORREDORES
MEDIANTE EL PROGRAMA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
POTABLE EPANET.

E-mail: _____ **N° Teléfono:** _____

Firma física y/o digital:

Informe del Análisis hídrico e hidráulico Acueducto Sistema Integrado De Corredores Mediante El Programa De Análisis De Sistemas De Distribución De Agua Potable EPANET.

Este proyecto pretende otorgar una herramienta para facilitar procesos de aprobación y análisis de disponibilidades de agua potable en el cantón de Corredores, así como un medio facilitador para identificar los problemas presentes en la actualidad en el acueducto, además de ayudar en el análisis de proyectos hidráulicos que se planteen realizar en el futuro en el acueducto para eliminar estos problemas presentes en la actualidad, ya que se podrán modelar las mejoras en el programa de análisis de sistemas de distribución de agua potable EPANET y evaluar el comportamiento y eficiencia del acueducto al realizar dichas obras hidráulicas.

El acueducto de Corredores es un sistema integrado por varios subsistemas (Fila Cal, Ciudad Neily, Abrojo, Paso Canoas y La Cuesta, Laurel, Vereh y Kilómetros). Para todos los subsistemas se realizó su respectivo levantamiento en el programa de análisis de sistemas de distribución de agua potable EPANET, lo que facilitó la identificación de las problemáticas presentes en cada subsistema, y su vez esto permite plantear posibles soluciones y recomendaciones para mejorar el abastecimiento de agua potable en las zonas que presentan afectación.

En este informe se mencionara las problemáticas que presenta de cada subsistema individualmente en la actualidad y que han sido observadas e identificadas en el modelo del acueducto realizado en el programa de análisis de sistemas de distribución de agua potable EPANET, y basado en esto se plantearan las posibles soluciones a estas problemáticas en cada subsistema, una vez estas sean analizadas y establecidas como viables en este informe, se procederá a realizar el modelo de los subsistemas que presentan problemas con sus debidas soluciones plantadas para proceder a observar su comportamiento e eficacia, los resultados de dichas mejoras también serán mencionadas en este informe como posibles recomendaciones.

Subsistema Ciudad Neily

Problemática

El subsistema de Ciudad Neily presenta problemas de baja presión en el sector de Barrio La Colina, las cuales no cumplen con el valor mínimo establecido por las ARESEP, el cual corresponde a 15 Psi, en el modelo realizado se pudo observar que en este sector las presiones máximas en el punto más crítico alcanzan un valor de -5.58 Psi y llega a bajar hasta los -13.23 Psi, este sector de La Colina cuenta con aproximadamente 116 usuarios afectados por un déficit de presión, este problema persiste en las dos estaciones presentes en el país (estación seca y estación lluviosa); este problema de baja presión también se presenta con un usuario en el sector de La Capri, el cual mantiene presiones bajas de hasta -13.67 Psi durante todo el día, por lo que en el modelo realizado en el programa de análisis de sistemas de distribución de agua potable EPANET se reflejó que no se tiene capacidad para abastecer a este usuario. Por lo anterior se deben plantear soluciones para estos dos sectores pertenecientes a Ciudad Neily.

Solución planteada

Para los problemas descritos anteriormente en el subsistema de Ciudad Neily, en los sectores de La Colina y La Capri, se planea la construcción de un tanque de 100 m^3 en el sector de Fila Cal que se espera debido a su mayor elevación se logre llevar el servicio de agua potable brindado por el Instituto Costarricense de Acueducto y Alcantarillados a estas zonas afectadas con mayor éxito, este proyecto ya está por realizarse en el fechas futuras, para este se plantea que el bombeo ya existente lleve aproximadamente 5.77 L/s , al nevo tanque, este caudal es el necesario para bastecer a los 620 usuarios que se ven afectados por los problemas de baja presión, este caudal será llevado por una línea de distribución de PVC la cual contara con un diámetro de 100 mm, esta tubería tendrá su salida en el nuevo tanque de Fila Cal e irá hasta el sector de La Colina donde se conectara en el sitio donde inician a presentarse los problemas de baja presión y así lograr abastecer correctamente a los usuarios afectados en este sector de Ciudad Neily, además para el usuario ubicado en el sector de La Capri, se plantea continuar la nueva línea que alimenta La Colina, hasta este lugar, además se conectaran todos los usuarios que se encuentren en esta ruta hasta llegar a La Capri donde se abastecerá a este usuario afectado. Con lo cual se espera solventar los problemas de baja presión presentes y los usuarios puedan disfrutar de un eficaz servicio de agua potable, promoviendo así la salud pública.

Resultados

Se incluyeron las mejoras planteadas anteriormente en el modelo realizado en el programa de análisis de sistemas de distribución de agua potable EPANET del subsistema de Ciudad Neily en la época lluviosa, para evaluar su resultado y si realmente se lograban solucionar los problemas presentes en la zona, al hacer todos estos cambios e incluir estas nuevas obras hidráulicas se observó como todos los problemas de presión baja en estos sectores fue remplazado por presiones altas que suben hasta los 80mca los cuales que logran abastecer correctamente a todos los usuarios, sin embargo son presiones más elevadas del nivel máximo establecido por lo que pueden generar consumos desmedidos y desperdicio del recurso hídrico, también aumentaron la presiones en gran medida en el sector de la Capri por lo que el usuario en este lugar también se vio beneficiado.

Recomendación

Debido a estas presiones tan elevadas se recomienda instalar una válvula reductora en el sector 1, manzana 35, donde se hace la conexión al sector de La Colina, la válvula reductora de presión debe tener una presión de no más de 50mca y así ayudar a que las presiones sean adecuadas para que los usuarios se abastezcan sin dificultades, pero sin provocar un uso exagerado que cause desperdicio del agua potable.

Conclusiones

- El proyecto de este nuevo tanque de 100 m^3 en el sector de Fila Cal logra abastecer y mejorar los problemas de baja presión en La Colina y La Capri de manera satisfactoria.
- Se presento un nuevo inconveniente de presiones altas una vez implementadas las mejoras propuestas, por lo que se recomienda la instalación de una válvula reductora en el sector 1, manzana 35.

- Al modelarse esta válvula recomendada se estableció que debe mantener una presión de no más de 50mca, con el fin de bajar las presiones altas y mantenerlas en un rango más recomendado para evitar el consumo desmedido por parte de los usuarios.

Subsistemas Abrojo y Paso Canoas

En los subsistemas de Abrojo y Paso Canoas las problemáticas son las mismas y la solución establecida pretende mejorar a ambos sectores, por lo tanto, los informes de estos se trabajarán en un solo informe.

Problemática

En estos sectores los problemas presentes, son una falta de caudal en la época seca, por lo que no puede abastecer satisfactoriamente a los 1080 usuarios del sector de Abrojo y los 2841 usuarios del sector de Paso Canoas, esto provoca que se presente problemas de presión bajas en algunas zonas de estos sectores, además se tiene la problemática de enturbiamiento de las fuentes lo que provoca que no se cuente con la calidad de agua necesaria para el abastecimiento humano, esto lleva al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados a establecer una tarifa especial fija de bajo monto ya que el gua no cumple con la calidad requerida, esto trae como consecuencia falta de recaudación de recursos para ejecutar obras hidráulicas de mejoramiento del acueducto, así como un consumo desmedido y sin conciencia de parte de los usuarios, lo que no ayuda a el problema de bajo caudal presente.

Solución planteada

El proyecto planteado que ya se encuentra en sus primeras fases para su pronta ejecución, se trata de una planta potabilizadora ubicada en el Carmen de Abrojo, con la cual se mejorará la calidad del agua haciendo que esta cumpla con todos los estándares establecidos para que esta sea apta para el consumo humano y así poder recaudar monetariamente lo que los usuarios consumen y no una tarifa fija al mes, además se aprovechara un mayor caudal con un mayor almacenamiento en la planta que antes debido a la turbiedad presente no podían ser aprovechados, en este proyecto de esta planta potabilizadora se realizara un bombeo de 20 L/s hacia el tanque de Abrojo con una línea de conducción de 100 mm y otro bombeo hacia el tanque Nelson de Paso Canoas que llevara aproximadamente 100 L/s con una línea de 300 mm. El caudal que alimentará esta planta provine de las fuentes de Abrojo el cual será conducido por una tubería de 300mm de diámetro, esta agua viene cruda hasta la plata donde será potabilizada para ser bombeada a los tanques y ser consumida posteriormente.

Resultados

Al implementar este proyecto de una planta potabilizadora en el modelo realizado en EPANET y además cambiar la demanda base de cada nudo, por la que se estima consumirán los usuarios una vez se implemente la nueva planta potabilizadora y se cobre su consumo durante el mes, según las mediciones y ya no una tarifa fija, lo que significaría una baja en comparación del consumo desmedido que se tiene en la actualidad en estas localidades, una vez hecho esto se observó gran mejora en todas las presiones probando la efectividad e importancia del proyecto, el cual logra resolver los problemas de baja presión en todos los sectores que los presentaban, el problema de calidad que presentaba el agua y los cobros a los usuarios debido a esto, lo que también trae un gran beneficio para el recurso hídrico al disminuir su desperdicio.

Recomendaciones

- Se recomienda manejar la válvula reductora (el niño) ubicada 500 sur de la poza del abuelo a no más de 20 mca y la válvula reductora ubicada antes de la entrada de Vera Cruz a una presión no más de 35 mca y tampoco se recomienda mantenerla a una presión menor pues esto provocaría presiones negativas en los servicios de mayor elevación en el sector de Vera Cruz y El Carmen.
- Se presentó un problema de alta presión en el sector 6, manzana 40, por lo que se recomienda colocar una válvula reductora 400 de barrio el Carmen en la entrada a la Policía de Control de Drogas (PCD) la cual debe mantener una presión de no más de 20 mca.

Conclusiones

- Este proyecto traerá gran beneficio a la zona, logrando dar un servicio de mayor calidad a los consumidores, así como un cobro justo por el servicio brindado.
- Esta planta potabilizadora no solo mejorara la calidad del agua, también aumentara el caudal y los problemas en sectores que presentan baja presión.
- Se disminuirá el desperdicio del recurso hídrico y se le podrá brindar el servicio de agua potable a más personas.

Subsistema La Cuesta, Laurel, Vereh, kilómetros

Problemática

En este subsistema se presenta un problema de alta presión en la mayoría de los sectores, se pueden obtener presiones de hasta 80 mca, este problema provoca que los consumidores desperdicien mas agua potable de lo que se debería por lo que es necesario mejorar esta situación por protección del recurso hídrico. Otra problemática que se da contraria a la anterior es en el sector de Roblito, el cual presenta presiones bajas.

Solución planteada

Para estos problemas se puede colocar válvulas reductoras estratégicamente en ciertos sectores para reducir las presiones en el subsistema, y así mantener presiones mas ideales para cumplir con el máximo establecido y evitar que se ocasione desperdicio de agua debido a las altas presiones. Sin embargo, esta medida agrava el problema de baja presión presente en Roblito, por lo que se tiene que cambiar la tubería de este sector por una de un diámetro mayor.

Resultados

Al colocar en el modelo realizado en EPANET las válvulas reductoras en los lugares que tendrán mayor efectividad para cumplir su propósito, se observó gran mejoría en le problema, en total se colocaron 4 válvulas reductoras, la primera en el sector 10, manzana 2, correspondiente a la tubería del tanque de Cuervito, la segunda válvula reductora se planifico en el sector 9, manzana 4, también en la tubería proveniente del tanque Cuervito, la última válvula se colocó también el sector 9 en la manzana 9. Estas válvulas reductoras lograron bajar la presión y mantenerlas a no más de 50 mca lo que es una mejora significativa y representa un ahorro económico e hídrico tanto para la institución como para el usuario.

Recomendaciones

- Se recomienda mantener las válvulas reductoras a no mas de 20 mca, esto en cada una de las válvulas sugeridas anteriormente, esto para lograr bajar las presiones demasiado altas sin afectar las que estaban a un rango más bajo.

- También se recomienda remplazar la tubería de Roblito por una tubería de un diámetro de 100 mm para mejorar el servicio brindado en este sector.