



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PAPS Programa de
Agua Potable
y Saneamiento

Costo de métodos tradicionales de construcción versus tecnología sin zanja y beneficios socio ambientales

Introducción

La construcción de obras de infraestructura, como el alcantarillado sanitario, es uno de los mayores retos que tienen instituciones como el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Por el crecimiento demográfico, el Área Metropolitana de San José abarca un área creciente que obliga a extender el servicio público de alcantarillado sanitario existente. La antigüedad de dicha red de recolección de aguas residuales hace necesaria su sustitución o rehabilitación. En ambos casos, se requieren obras en calles y avenidas de alto tránsito, con la consiguiente afectación a la población, al comercio y al tráfico vehicular.

Los planes de ejecución de obras actuales deben considerar la interacción con la comunidad en la que se interviene, por lo que el AyA ha buscado tecnologías innovadoras que minimicen el impacto socio-ambiental con soluciones viables técnica y económicamente.

Es por ello que la utilización de tecnologías sin zanja para la construcción de redes de alcantarillado sanitario se ha convertido en una respuesta a este reto, para evitar la apertura de zanjas y reducir el impacto a la sociedad y al medio ambiente.

¿Ya se ha hecho?

Se cuenta con casos exitosos, como el Subcolector San Miguel (diámetro de 600mm) y el Túnel Metropolitano (diámetro de 2500mm).

Actualmente el Proyecto de Mejoramiento Ambiental del AMSJ construye obras aplicando sistema de microtuneleo (Pipe-jacking). Esta metodología será aplicada en más de 30 km, con diámetros desde los 600mm hasta los 1500mm.

En los próximos meses iniciarán las obras de rehabilitación de tuberías del sistema existente mediante encamisado en sitio (CIPP: Cured-In-Place Piping) o encamisado helicoidal (SW: Spiral Wound) que se extenderán por alrededor de 30 km.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PAPS

Programa de
Agua Potable
y Saneamiento

Costo de métodos tradicionales de construcción versus tecnología sin zanja y beneficios socio ambientales

Valoración Económica

En general, los costos directos de la excavación sin zanja son más altos que los de la excavación convencional.

No obstante, es una alternativa competitiva al evitar problemas con asentamientos, apuntalamiento de zanjas profundas y reubicación, apuntalamiento o protección de servicios públicos existentes, así como reducir los costos a nivel social, ambiental y otros, como las pérdidas económicas que sufren los negocios afectados, y los retrasos en el tráfico vehicular.

¿Qué son las tecnologías sin zanja?

Son técnicas, procesos o procedimientos que incluyen los equipos, máquinas y materiales utilizados, que tienden a minimizar o eliminar la necesidad de excavar en superficie para construir, sustituir o rehabilitar cualquier tipo de ducto, reduciendo los impactos ambientales, sociales y los costos asociados a trabajos subterráneos convencionales.

¿Cuándo usarlas?

El uso de metodologías sin zanja debe responder a un estudio de las variables del sitio de aplicación: su entorno y sus impactos. Adicionalmente, es fundamental conocer cuáles son los requerimientos de operación de las nuevas líneas, así como las condiciones actuales del sistema.

¿Cuáles son sus beneficios?

- Control de Partículas en suspensión: las tecnologías sin zanja permiten que la intervención a nivel de superficie sea menor, disminuyendo el volumen de excavaciones abiertas y, por ende, haciendo que el control de polvo sea mucho más fácil de realizar de tal forma que se reduce el impacto en la zona de trabajo.

□



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PAPS

Programa de
Agua Potable
y Saneamiento

Costo de métodos tradicionales de construcción versus tecnología sin zanja y beneficios socio ambientales

- Disminución de ruido y vibraciones: Con el uso de tecnologías sin zanja el mayor impacto es causado por los generadores eléctricos y el sonido de operación normal de la maquinaria en una locación puntual de la zona de trabajo. En algunos casos se trabaja con jornada de 24 horas, lo cual sí genera un aumento de las molestias a la población.
- Menor movimiento y desecho de tierra y escombros: Al trabajar a zanja abierta el material excavado debe cumplir con ciertas características para reutilizarse en el relleno, por lo que frecuentemente se debe desechar y ser sustituido por material de préstamo, lo que implica la utilización de escombreras y movimiento de un volumen mayor de material. Las tecnologías sin zanja reducen el volumen de movimiento de tierras y de material de sustitución.
- Disminución del tiempo de entrega de las obras: Las obras realizadas para el ingreso de la tubería, pozos nuevos y fosas de ingreso permiten que el proceso de finalización de las obras.
- Disminución de la afectación a los pavimentos debido a que la intervención es mínima.
- Impacto puntual en las comunidades: Si bien la construcción de pozos puede ser complejo cuando se requieren diámetros y profundidades grandes, el impacto se produce en una zona más pequeña, solamente en locaciones específicas.
- Menor afectación al tránsito vehicular: El uso de tecnologías requiere la intervención a nivel de superficie, como máximo, del 10% del área total en los tramos de trabajo. En los tramos entre pozos es posible mantener abierto el tránsito mientras se coloca la tubería.
- Incremento en la seguridad: en relación con la seguridad ocupacional, si bien el uso de tecnologías sin zanja es de mayor complejidad, los trabajos a profundidades superiores a los 5 metros conllevan riesgos muy altos en el proceso constructivo a zanja abierta. Al utilizar tecnologías sin zanjas en la construcción de Alcantarillado Sanitario el riesgo se reduce considerablemente.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PAPS

Programa de
Agua Potable
y Saneamiento

Costo de métodos tradicionales de construcción versus tecnología sin zanja y beneficios socio ambientales

- Menor afectación a servicios: al trabajarse en profundidades mayores a 5 metros, es posible evitar o reducir drásticamente la afectación a infraestructura existente, como agua potable, alcantarillado, cableado eléctrico subterráneo, y fibra óptica.

Conclusiones y perspectivas

- La ampliación y renovación de sistemas de tuberías es una actividad prioritaria de la Institución por lo cual deberá contar con las herramientas para la promover la ejecución de las obras con menores costos y plazos.
- Es necesario impulsar el uso de tecnologías constructivas para minimizar las afectaciones socio-ambientales, pero manteniendo el cumplimiento técnico.
- Es fundamental que la Institución y el país se mueva a tecnologías innovadoras y que se replique su uso en todos los campos en que sean aplicables.
- Las tecnologías sin zanja deben verse como una solución para garantizar a la sociedad la reducción de la afectación durante los procesos constructivos: disminución de ruido, polvo, acopio y movimiento de materiales de desecho y relleno, así como las roturas del pavimento.
- Se recomienda a las personas encargadas de la planificación y ejecución de obras públicas considerar que el espacio público es limitado y que se deben buscar mecanismos que permitan realizar obras con la menor afectación posible a la población.
- Las condiciones constructivas cada día serán más complejas, por lo tanto, es importante la búsqueda de tecnologías que simplifiquen los procesos y los hagan más seguros, eficaces y eficientes.
- Disminución de la afectación a los pavimentos debido a que la intervención es mínima.



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PAAPS

Programa de
Agua Potable
y Saneamiento

Costo de métodos tradicionales de construcción versus tecnología sin zanja y beneficios socio ambientales

- **Impacto puntual en las comunidades:** Si bien la construcción de pozos puede ser complejo cuando se requieren diámetros y profundidades grandes, el impacto se produce en una zona más pequeña, solamente en locaciones específicas.
- **Menor afectación al tránsito vehicular:** El uso de tecnologías requiere la intervención a nivel de superficie, como máximo, del 10% del área total en los tramos de trabajo. En los tramos entre pozos es posible mantener abierto el tránsito mientras se coloca la tubería.
- **Incremento en la seguridad:** en relación con la seguridad ocupacional, si bien el uso de tecnologías sin zanja es de mayor complejidad, los trabajos a profundidades superiores a los 5 metros conllevan riesgos muy altos en el proceso constructivo a zanja abierta. Al utilizar tecnologías sin zanjas en la construcción de Alcantarillado Sanitario el riesgo se reduce considerablemente.
- **Menor afectación a servicios:** al trabajarse en profundidades mayores a 5 metros, es posible evitar o reducir drásticamente la afectación a infraestructura existente, como agua potable, alcantarillado, cableado eléctrico subterráneo, y fibra