

FICHA RESUMEN	
Proyecto	Renovación y Ampliación de Redes de Agua Potable de la Ciudad de Sacaba, Cochabamba-Bolivia
Ubicación	Centro Urbano Ciudad de Sacaba, Cochabamba-Bolivia
Cliente	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EMAPAS)
Componentes	<ul style="list-style-type: none"> • 28.000 metros lineales de matrices principales construidas en SUPERTUBO®HDPE de 75mm de diámetro • 18.000 metros lineales de redes secundarias de 50mm de diámetro • 3.000 acometidas domiciliarias con micro-medición • 7 Torres Hidroneumáticas para presurización del sistema • 4 Macro-medidores en tomas y fuentes de agua

PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES DEL CASO

El municipio de Sacaba se encuentra localizado a 13 kilómetros en dirección este de la ciudad de Cochabamba y es la capital de la provincia Chapare. Actualmente es la segunda ciudad más grande en población del departamento de Cochabamba con 190.000 habitantes aproximadamente.

La Empresa Municipal de Agua y Potable y Alcantarillado Sanitario (EMAPAS) se ha planteado la renovación total y ampliaciones de sistemas de distribución de agua potable del centro urbano de la ciudad de Sacaba.

El proyecto contempla el cambio de redes de agua para 8 Organizaciones Territoriales de Base (OTBs) de los Distritos 1 y 4 beneficiando, aproximadamente, a 15.000 habitantes de la ciudad.

Específicamente deberán reemplazarse alrededor de 46 Kilómetros de tubería y 3.000 conexiones domiciliarias (acometidas).

Para lograr este cometido, EMAPAS ha planteado estas cuatro etapas de trabajo:

1. Proyecto Piloto de la OTB Siete Esquinas, que fue implementado por EMAPAS junto a la Fundación AGUATUYA y se concluyó exitosamente el año 2012
2. Renovación de redes principales con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta fase fue concluida en julio de 2015
3. Renovación de redes secundarias con recursos propios de EMAPAS y aportes de las OTBs. Se pretende concluir esta fase hasta febrero de 2016
4. Contempla la instalación de nuevas conexiones domiciliarias y está financiado por EMAPAS y el Gobierno Autónomo Municipal de Sacaba

El presente estudio de caso resume los hallazgos y lecciones aprendidas de este proceso desde el punto de vista de ingeniería y gestión del proyecto.

Estos sistemas han mejorado sustancialmente la optimización de la distribución porque ya no existen pérdidas ni fugas que eran problemas permanentes con el sistema antiguo. La nueva tubería HDPE nos garantiza presione de servicio, hermeticidad y nos permite reducir tiempo de isntalación, costos de operación, excavaciones en de zanja y muchas otras beneficios que no habían con el PVC. Además la población está contenta porque ahora paga por lo que verdaderamente consume a diferencia de lo que pasaba con el sistema anterior.

Ing. Oscar Zelada, Gerente General EMAPAS



DESCRIPCIÓN Y DETALLES DEL PROYECTO

FASE 1: PROYECTO PILOTO OTB SIETE ESQUINAS

El año 2011, la OTB de Siete Esquinas contaba con una red de agua en mal estado que tenía aproximadamente 20 años de antigüedad. La red estaba compuesta por 7.700 metros de tubería en distintos materiales incluyendo tubos de asbesto-cemento, hierro galvanizado y PVC. En ese momento el servicio era discontinuo y los usuarios recibían agua en sus casas 3 veces por semana durante 2 horas cada vez. El agua no llegaba a las partes más altas de la red por falta de presión y se estimaban pérdidas por fugas de agua en el orden del 40%¹

EMAPAS se veía obligada a atender a los usuarios de las zonas críticas (donde no llegaba el agua) a través de carros cisterna.

Frente a esta situación, EMAPAS tomó la decisión de ensayar y evaluar un cambio de tecnología que permitiera reducir las pérdidas de agua y mejorar la continuidad del servicio para la población sacabeña. Dicho cambio de tecnología incluye:

- Reemplazo de red antigua por una nueva construida en base a SUPERTUBO®HDPE (Polietileno de Alta Densidad)
- Instalaciones de micro-medidores verticales en todas las viviendas para lograr una buena gestión comercial en base al consumo de agua de cada vivienda
- Instalación de macro-medidores en tomas y fuentes de agua para medir y tener un registro de los volúmenes de agua que ingresan a la red
- Sistema de presurización utilizando Torres Hidroneumáticas (THNs)

La ejecución de esta fase se realizó en el marco de un proyecto de cooperación con Fundación AGUATUYA que fue financiado parcialmente por la Embajada de Suecia que cubrió con los costos de los medidores.

REEMPLAZO DE RED CON SUPERTUBO®HDPE

En la OTB de Siete Esquinas se instalaron 7.700 metros lineales de tubería en diámetros de 90 mm, 63 mm. y 50 mm. Las acometidas fueron instaladas en SUPERTUBO® de 20 mm.

Durante el trabajo de construcción, se pudo evidenciar alto rendimientos de instalación de la tubería de acuerdo al siguiente detalle:

Descripción de la tubería	Rendimiento aprox. de tendido [metros/hora]*
SUPERTUBO®HDPE de 90 mm	62
SUPERTUBO®HDPE de 75 mm	62
SUPERTUBO®HDPE de 63 mm	112
SUPERTUBO®HDPE de 50 mm	125

*Representa tiempo de instalación entre 1 técnico instalador y dos ayudantes. No incluye tiempo de cavado y tapado de zanjas.



Tendido de SUPERTUBO®HDPE

Respecto al cavado de zanjas, se estima que se logró reducir el volumen total de excavación en aproximadamente un 30% dado que para la instalación del SUPERTUBO®HDPE solo se requiere un ancho de 40cm vs. el ancho de 60cm que se utiliza normalmente con otros materiales.



Detalle de instalación acople SUPERJUNTA®

Una de las ventajas de este material es que el tiempo de las fases de construcción y funcionamiento se ha reducido mucho ya que es de fácil instalación. Con la experiencia que hemos tenido con este tipo de tubería de verdad que les aconsejaría a los demás municipios utilizar este material. Es bueno que lo conozcan porque a nosotros nos ha servido de mucho para tomar decisiones mucho más grandes. Además esta tubería está aprobada por el ministerio porque dentro de las especificaciones técnicas del financiador estaba el garantizar la calidad de las tuberías.

Ing. Oscar Zelada, Gerente de EMAPAS

¹Entrevista Ing. Freddy Orellana, Jefe de Agua Potable EMAPAS, 23/9/2015

Desde que ha empezado este proyecto yo he tomado contacto con PLASTIFORTE, una empresa con la que ya había trabajado anteriormente, y la gente de PLASTIFORTE nos ha asesorado muy bien respecto a la calidad de los materiales. Además algo que nos ha gustado bastante es el seguimiento y asistencia permanente que la empresa ha hecho durante toda la ejecución, además de brindarnos una garantía que ha funcionado eficientemente, por lo que estamos seguros que mantendremos contacto más adelante con los profesionales de la empresa.

El SUPERTUBO HDPE, a diferencia del PVC que viene en barras de 6 o 7 metros de largo, es más flexible y viene en rollos de 50 y 100 metros lo que nos permite tener rendimientos y avances mayores y, por tanto, costos menores. Independientemente de este trabajo, como profesional, creo que para la construcción de sistemas de gran envergadura deberíamos usar SUPERTUBO HDPE.

Ing. Eduardo Bellido, Superintendente de obra



Detalle instalación micro-medidor con válvula antifraude

INSTALACIÓN DE MACRO-MEDIDORES EN LAS TOMAS Y FUENTES DE AGUA

El sistema de agua de Siete Esquinas contaba con una toma de agua proveniente de la planta de tratamiento de agua potable de Sacaba y 5 pozos profundos. En total, la red antigua contaba con 7 litros/segundo para ser distribuidos. Sin embargo de este caudal y debido a las pérdidas físicas y conexiones clandestinas existentes, el servicio era de muy baja presión, discontinuo y los usuarios recibían agua en las viviendas solo 6 horas por semana, es decir, menos de una hora al día. Con el nuevo sistema se instalaron macro-medidores para medir el caudal que ingresa a la red y de esta manera poder hacer un balance mensual del agua producida vs. el agua entregada a los usuarios. Una vez que el nuevo servicio se estabilizó EMAPAS vio que ya no era necesario utilizar todos los pozos. Actualmente se ha logrado un servicio de 24 horas al día con 5,5 litros/segundo.

INSTALACIÓN DE MICRO-MEDIDORES EN LAS VIVIENDAS

En cada una de las 532 viviendas conectadas a la red, se instaló un micro-medidor con válvula de corte anti fraude. El medidor permite el registro mensual del volumen de agua consumido por la vivienda para fines administrativos por parte de la empresa de agua. La válvula permite el bloqueo y desbloqueo del flujo de agua hacia la vivienda mediante el uso de una herramienta especial.

De manera muy acertada, EMAPAS decidió mejorar el servicio primero, y sólo cuando se había logrado un servicio de 24 horas al día se comenzó la facturación mensual por volumen. Esto resultó en una buena gestión social hacia la aceptación de los medidores de agua.

RESULTADOS OBTENIDOS CON EL PROYECTO PILOTO DE CAMBIO DE RED

El proyecto piloto de la OTB Siete Esquinas se implementó de manera exitosa en un plazo de 228 días. Una vez concluida la instalación de toda la red, se realizaron las pruebas hidráulicas correspondientes que certifican la estanqueidad total del sistema.

Habiendo transcurrido aproximadamente 1 año de concluida la instalación y puesta en marcha de la nueva red, EMAPAS ha verificado con agrado las siguientes mejoras:

- La continuidad del servicio mejoró de menos de 1 hora/día en la situación inicial a 24 horas/día una vez implementado el proyecto.
- El servicio de agua llega con buena presión a todas las viviendas conectadas mientras que antes no llegaba a las partes más altas
- Se redujo el agua no contabilizada de un 40% a aproximadamente 15%
- Se cuenta con una red de distribución de agua modular que funciona en condiciones controladas donde conoce con exactitud cuántos usuarios están conectados, cuánta agua entra al sistema y cuánta agua se entrega a los usuarios.

Una de nuestras metas gracias a la experiencia de Siete Esquinas es implementar en nuestros otros proyectos este sistema de tubería HDPE. Yo como técnico recomendaría que los sistemas viejos se renueven con este sistema porque es ventajoso en muchos niveles.

Ing. Freddy Orellana Rengel, Jefatura Agua Potable EMAPAS

Fases 2-4: Cambio de redes principales y secundarias para 7 OTBs de la Ciudad de Sacaba

A partir de los resultados obtenidos en la Fase 1 (Proyecto Piloto OTB Siete Esquinas, EMAPAS decidió replicar la experiencia en las demás OTBs del Centro Urbano de Sacaba, incluyendo OTB El Morro, Laicacota, Porvenir, Vida Nueva, Simón Bolívar, Circunvalación Sud, San Pedro (Distrito 1) e Integración (Distrito 4).

EMAPAS encaró este ambicioso proyecto de renovación de todas las redes principales a través de un financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo de aproximadamente 11 millones de dólares. Para la construcción de las nuevas redes principales se utilizó principalmente SUPERTUBO®HDPE de 75mm de diámetro en una longitud total de 28.000 metros lineales. Resta todavía construir 18.000 metros lineales de redes secundarias. En total se prevé que el proyecto instale aproximadamente 3.000 conexiones domiciliarias con micromedición hasta febrero de 2016.

CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS EN LA CIUDAD DE SACABA

EMAPAS ha logrado aumentar el nivel de servicio a 24 horas al día **sin incrementar la producción de agua** a través de la reducción de pérdidas (agua no contabilizada) que estaba en el orden del 40% a aproximadamente 15% a través de la implementación de siguientes medidas:

- Diseño de las nuevas redes en base a módulos cerrados cada uno con un solo punto de ingreso de agua con macro-medición. Esto permite un buen control del agua producida vs. agua entregada.
- Instalación de micro-medidores en cada vivienda
- Construcción de redes principales, redes secundarias y acometidas en base a SUPERTUBO®HDPE que garantizando un sistema libre de fugas y de larga vida útil
- Gran aceptación social al proyecto puesto que se mejoró el servicio antes de implementar un sistema de cobro basado en el consumo.



Detalle del área del proyecto (Distrito 1)

©PLASTIFORTE 2015

Autores: Ing. Gustavo Heredia, Lic. Oscar Jordán
Mayor información y aclaraciones: info@plastiforte.com

Este documento está disponible en: www.plastiforte.com

Facebook.com/PlastiforteSRL
Linkedin.com/company/plastiforte

Av. Blanco Galindo 0-3011 (Km 3.8, pasarela)
Teléfono 4433270-4022171