



# Línea de Conducción de Agua Tratada Tanque Tenorio Villa de Reyes.



## Antecedentes e Información General

La Comisión Estatal del Agua (CEA) de San Luis Potosí licita un BOT (Build-Operation-Transfer) para llevar a cabo el proyecto de tratamiento de las aguas residuales que se descargan en el Tanque Tenorio de San Luis Potosí para usarlas en el enfriamiento de los equipos de la planta generadora de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) de Villa de Reyes, ubicada a 39 kms.

El objetivo de esta obra es evitar que CFE tome agua de los mantos acuíferos para el enfriamiento de la planta y además ofrecerle a los agricultores de la zona agua tratada para riego.

La empresa DEGREMONT fue la responsable de construir la planta de tratamiento y la línea de conducción a CFE operando el sistema por un plazo de 20 años.

Inicialmente el proyecto consideraba tubería de Hierro Dúctil, concreto y/o acero. Sin embargo, luego de analizar los altos costos de instalación, mantenimiento, vida útil y susceptibilidad a la corrosión, se decidió que la solución para evitar estos problemas fuera utilizando el **Sistema de Tubería FLOWTITE**.

## Asistencia Técnica

Como política habitual, Amitech brinda asistencia técnica en obra, capacitando al personal encargado de la instalación de la tubería dando recomendaciones y asesoría durante la ejecución.

## Fabricación y Transportación

El sistema de fabricación utilizado por la tecnología de PRFV Flowtite (enrollamiento continuo de fibra de vidrio), posee una capacidad de producción promedio de 250 km./año permitiendo que los suministros de tubería se adapten y cumplan a los programas de avance de obra.

Como parte del procedimiento y cumplimiento con la norma AWWA C-950, el 100% de la tubería a presión es probada hidrostáticamente en planta al doble de su presión nominal.

Una de las ventajas de la tubería **FLOWTITE** es la posibilidad de fabricar una gran variedad de accesorios, ya sean estándar o no, los cuales son fabricados con las mismas materias primas que se usan para la fabricación de las tuberías.



La ciudad de San Luis Potosí es la capital del estado del mismo nombre y se localiza a 500 km. al noroeste de la ciudad de México





El diseño estructural y bajo peso de la tubería PRFV **FLOWTITE** permite anidarla para reducir los costos de transporte.

### Instalación

La obra está dividida en un tramo de impulsión de aproximadamente 8 kilómetros de longitud utilizando tubería de diámetro nominal de 700 mm. y un tramo a gravedad de casi 31 kilómetros con diámetros de 1000, 900, 600 y 500 mm. La presión de trabajo en toda la línea será de hasta 10 kg./ cm<sup>2</sup>. Para la transición entre ambas se construye un tanque de cambio de régimen.

El tramo de impulsión va desde el tanque Tenorio al Tanque de Cambio de Régimen (TCR) y la línea a gravedad va desde el TCR hasta la planta de CFE. La tubería PRFV Flowtite es instalada dentro de la planta de CFE usando diámetros nominales de 600 y 500 mm.

Su descarga se lleva a cabo rápidamente ocupando poco espacio en su almacenamiento.

Los accesorios se fabricaron en función de las necesidades del proyecto, resaltando que los codos PRFV Flowtite pueden ser fabricados con el ángulo indicado en el proyecto.

La unión de la tubería es llevada a cabo con polipastos y fajas de nylon también conocidas como eslingas.

La facilidad proporcionada por el sistema de unión con cople y tuberías con longitud unitaria de 12 metros permitió obtener rendimientos de instalación máximos de hasta 350 ml/día por frente de trabajo.



Fácil enchufado de tubería=alto



Tee para VAE



Operación de desanidado



Se requirió de una grúa (“titán”) con capacidad de 2 tons. para la colocación de la tubería dentro de la excavación. El peso de la tubería DN 1000 mm fue de 1 tonelada por tramo.

Durante la obra se realizó una gran cantidad de cortes a la tubería por necesidades del proyecto y aprovechando que el diámetro exterior de la tubería PRFV Flowtite está calibrado, no fue necesario elaborar nuevamente las espigas, dando como resultado que el desperdicio del material fuera prácticamente nulo.

La prueba hidrostática en campo se llevó a cabo en base a la norma británica BS 8010 que es una de las más exigentes a nivel mundial.

**Algunos parámetros de instalación son:**

- Suelo nativo de consistencia media a muy firme
- Suelo de relleno tipo B (SW) densificado al equivalente del 95% proctor
- Colchón máximo de hasta 5 metros
- Nivel freático sólo en algunos puntos
- Carga vehicular en algunos puntos
- Presión de trabajo de hasta 10 kg./cm<sup>2</sup>



Ensamble de tubería



Tapón para prueba hidrostática



Almacenamiento



Cajón para alojar el cople en la plantilla

**Resumen de la obra**

Longitud total	39,000 metros
Diámetros nominales	500, 600, 700, 900, 1000 mm.
Presiones nominales	7 y 10 Kg./cm <sup>2</sup>
Rigidez	2,500,5000 N/m <sup>2</sup>
Líquido a transportar	Agua Tratada
Longitud unitaria	12 metros