



**EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOGOTÁ. E.S.P**

**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONEXIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LA NUEVA CONDUCCIÓN DEL TRAMO 3 DE LA LINEA RED MATRIZ TIBITOC – CASABLANCA Y SUS OBRAS COMPLEMENTARIAS**

**CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1-02-25400-00923-2015**

**DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITUD DE PERMISO PARA LA REHABILITACION DEL SUBTRAMO SUR DE LA TUBERIA TIBITOC-CASABLANCA EN INMEDIACIONES DEL CORREDOR DEL FERROCARRIL DEL SUR**



**CONSULTOR**



**INTERVENTOR**

**AGOSTO DE 2017**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. OBJETO DE LA SOLICITUD.....	4
2. LOCALIZACION DEL PROYECTO .....	4
3. REGISTRO FOTOGRAFICO .....	4
4. PLANOS PLANTA PERFIL DE LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	5
5. DESCRIPCION TECNICA DEL TRABAJO A REALIZAR.....	5
6. PLAZO TOTAL DE LA INTERVENCION Y CRONOGRAMA DE EJECUCION. ....	8
7. COSTOS DE LAS OBRAS OBJETO DEL PERMISO.....	8
8. COSTOS DE LAS OBRAS DE REPOSICION.....	8
9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	9
10. PLAN DE MANEJO DE TRANSITO Y PROYECTO DE SEÑALIZACION .....	9
11. RESPONSABLE DE LOS DISEÑOS.....	9

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	REGISTRO FOTOGRÁFICO
ANEXO 2	PRESUPUESTO
ANEXO 3	CRONOGRAMA
ANEXO 4	PLANOS
ANEXO 5	DVD PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO

## **1. OBJETO DE LA SOLICITUD**

La Empresa de Acueducto de Bogotá (EAB) dentro de su Plan Maestro de Rehabilitación debe realizar la rehabilitación de la tubería Tibitoc-Casablanca (78" de diámetro) en el subtramo sur comprendido entre la Av. Boyacá con Transversal 72 D BIS y el Tanque de Casablanca, con una longitud cercana a los 4,0 km. El trazado de esta tubería discurre en inmediaciones del corredor del Antiguo Ferrocarril del Sur, en una longitud de 1.600 m. comprendida entre las calles 45 sur y la glorieta del cruce de la Autopista Sur con Avenida Villavicencio.

El objeto de esta solicitud es hacer conocer al INVIAS los documentos requeridos para tramitar el permiso para realizar la intervención de la tubería Tibitoc-Casablanca sobre el corredor antes mencionado.

El proyecto actualmente se encuentra en la fase de contratación de la construcción de las obras.

## **2. LOCALIZACION DEL PROYECTO**

El subtramo Sur de la tubería Tibitoc-Casablanca inicia en el cruce de la Avenida Boyacá con Transversal 72 D BIS, continua al occidente por esta transversal hasta la calle 45 Sur, allí discurre por el borde norte del corredor del Antiguo Ferrocarril del Sur en una longitud de 1.600 m hasta la intersección con la Avenida Ciudad de Villavicencio y la Autopista Sur, allí dobla al Sur por la Avenida Ciudad de Villavicencio, a lo largo de 1.103 m; y nuevamente dobla al sur-occidente en 706 m hasta llegar al Tanque Casablanca. El área de influencia del proyecto afecta el servicio de acueducto a la zona occidental de la ciudad, comprendida desde la Avenida de las Américas hasta el tanque Casablanca y desde la Avenida 68 hasta el río Bogotá. Esta zona corresponde totalmente a las localidades de Kennedy y Bosa, y parcialmente afecta las localidades de Tunjuelito, Ciudad Bolívar y Puente Aranda. En el Plano TIB-RH-HI-PL-01 (anexo) se muestra la localización general de la tubería en el Subtramo Sur y las principales obras previstas sobre el corredor.

## **3. REGISTRO FOTOGRAFICO**

Se anexa archivo fotográfico del corredor del Ferrocarril del Sur.

#### **4. PLANOS PLANTA PERFIL DE LOCALIZACION DEL PROYECTO**

En los Planos: TIB-RH-HI-PL-04 a TIB-RH-HI-PL-08 (5 planos anexos), se muestra en escala horizontal 1:500 los planta-perfil del subtramo sur, en el sector donde afecta el corredor del Ferrocarril del Sur (calle 45 sur a glorieta Autopista Sur con Avenida Villavicencio).

Se debe recordar que la tubería Tibitoc-Casablanca, en este tramo, es una tubería de concreto tipo “PCCP” de 78”, que se terminó de construir en el año 1972 y es tubería principal o matriz del sistema de acueducto que sirve la zona sur occidental de la ciudad. se estima que el subtramo sur, objeto de la rehabilitación sirve a más de 2 millones de habitantes.

#### **5. DESCRIPCION TECNICA DEL TRABAJO A REALIZAR**

La rehabilitación de la tubería Tibitoc- Casablanca en el subtramo sur, se hará con una tecnología sin zanja: deslizando una camisa de acero de diámetro 1.824 mm dentro de la tubería actual de 2.000 mm de diámetro interno. Por lo anterior, la afectación en superficie es mínima, limitándose a las áreas de trabajo a a partir de las cuales se ingresará la nueva tubería dentro de la existente.

Se describe a continuación el sistema constructivo empleado por la EAB para la rehabilitación de los tramos anteriores. Para ingresar al interior de la tubería existente se abren cajas de acceso sacando un tubo de la línea, por este espacio se ingresan las camisas, el equipo y el personal necesarios para la operación de rehabilitación. El proceso tiene las siguientes actividades específicas:

- **Apertura de Ventanas de Trabajo**

Cada 500 m en promedio, dependiendo de los accidentes propios y accesorios de la actual conducción, se construye un acceso o ventana, de dimensiones aproximadas 7,50 m x 4,50 m, debidamente protegida con el entibado adecuado y dotada con las facilidades de acceso para el personal y equipos.

- **Acceso al Tubo por las Ventanas**

Una vez hecha la ventana antes descrita se procede a romper en dos secciones longitudinales el tubo existente, sacando la mitad superior y dejando la mitad inferior para que sirva de piso firme y estable para toda la operación de la ventana. Las zonas laterales se conforman con materiales de relleno adecuados y se proyectó un pozo de drenaje para evacuar las aguas de infiltración.

Simultáneamente, la cuadrilla de personal encargada de la limpieza interna de la tubería acometía esta labor con una máquina que proporciona un chorro de agua a presión, ayudados por escobas, barredores y herramientas mecánicas manuales para retirar la capa de biopelícula que tenía la tubería adherida a su pared. La mezcla de esta capa y agua se evacua por las purgas o por la ventana abierta, por bombeo al sistema de alcantarillado. Esta limpieza se realiza hasta lograr que la superficie interna de la tubería quedará libre de adherencias, tuberculizaciones o mortero deteriorado, que le puedan restar capacidad de adherencia entre el revestimiento interno del tubo existente y el relleno de mortero inyectado que lo separa de la camisa de la rehabilitación.

- **Instalación de la Camisa**

Efectuadas las dos operaciones anteriores, se procede a la instalación de la camisa de acero propiamente dicha.

Por medio de una grúa se bajan las camisas a un carro con motor eléctrico encargado del transporte interno, el cual lleva la camisa hasta su lugar definitivo de instalación, este equipo además tenía la posibilidad de desplazar la camisa hacia arriba o hacia abajo o lateralmente y de ayudar al acople en forma autónoma.

Una vez la camisa está en su posición definitiva, se soporta a la tubería existente por medio de anclas de concreto en sus extremos y de tornillos nivelantes de acero, previamente colocados en fábrica, instalados de tal manera que aseguren la camisa contra el efecto de flotación y garanticen la permanencia de la misma en su posición hasta el final de la operación.

Luego se procede a hacer la soldadura de la junta por medio de equipos de soldadura semiautomática. Las pruebas de la soldadura se efectúan por métodos no destructivos, previamente aprobados. Aprobada la junta, se rellenaba el espacio interior dejado en la misma, con mortero de cemento, hasta lograr una superficie lisa y de semejante textura al revestimiento interior al de la camisa original.

Una vez que se completa cierta longitud de revestimiento (unos 50 m.) se procede a efectuar la inyección anular de mortero, por medio de orificios previamente dejados en la camisa. El mortero de inyección correspondió a una mezcla de arena y cemento que cumple con los requerimientos de las normas ASTM C-33 y ASTM C-150 respectivamente.

Terminada la inyección, se procede a tapar con mortero de cemento, los huecos dejados por la toma de manguera de inyección, los tornillos nivelantes y a reparar cualquier otro deterioro que se hubiera causado no solamente por las operaciones

anteriormente descritas, sino los sitios donde fue necesario rehabilitar o cambiar y dejar acoplados a la nueva tubería, ventosas, pitómetros, purgas o salidas y a sacar todos los escombros, equipo y material sobrante, dejando el tramo limpio y en condiciones de funcionamiento y listo para la realización de la prueba hidrostática.

- **Cierre de la Ventana de Trabajo**

Una vez terminada la rehabilitación correspondiente a cada ventana, se procede a tapan el hueco de la ventana, reemplazando el tubo que se sacó inicialmente por medio de dos camisas de 3,35 m de longitud a cada lado y un cinturón de cierre con el cual se completa el ciclo y deja los dos tramos adyacentes debidamente reparados. Primero, se retira el medio tubo dejado inicialmente, luego se conforma la cama para los dos tubos nuevos que cierran el tramo, teniendo cuidado de no alterar las condiciones originales del terreno y soporte de la tubería a rehabilitar, después se procede a instalar el cinturón de cierre, y a aplicar los revestimientos de mortero de cemento necesarios. Terminado este proceso se cubre la tubería dejando exteriormente el sito de la ventana en las mismas o similares condiciones con que originalmente se recibió.

En el Plano TIB-AT-PL-01 (anexo) se muestra la afectación temporal durante la construcción de las obras sobre el corredor del Ferrocarril del Sur. Se resaltan los siguientes comentarios:

- La tubería actual de 2.000 mm de diámetro interno se encuentra enterrada en el alineamiento mostrado (línea roja intermitente), fue instalada entre los años 1972 y 1973. Solo se tiene un tramo superficial de cerca de 30 m. de longitud correspondiente al paso elevado del rio Tunjuelo, el cual será reemplazado por una nueva estructura, de una sola luz, que no tiene columna de apoyo cimentada dentro del cauce (como la actual). Se anexa planos planta-perfil de este nuevo cruce (Planos TIB-RH-ES-PL-79 y TIB-RH-ES-PL-80).
- Como se aprecia en el plano, el eje de la tubería enterrada a rehabilitar discurre muy cerca al borde norte del corredor del Ferrocarril.
- Dentro de los 1.600 m. de rehabilitación de tubería que se encuentran dentro del corredor del Ferrocarril, solo se tienen dos (2) ventanas de trabajo situadas: una, cerca al cruce del rio Tunjuelo y la otra, en inmediaciones del puente de la Autopista Sur con Av. Villavicencio.
- Existe otra área de trabajo, ubicada casi toda por fuera del corredor, a la altura de la Carrera 64 (barrio Villa del Rio) que tiene por objeto adecuar la derivación que alimenta este barrio.

- Para construir, el nuevo paso elevado sobre el río Tunjuelo, se requiere un área de trabajo de cerca de 60 m. de longitud y 10 metros de ancho, que incluye el área de trabajo de la ventana de rehabilitación cercana.
- Dentro de la glorieta de la Autopista Sur con Av. Villavicencio (en zona verde) se debe instalar una nueva tubería de 36", que cruza la franja del corredor del Ferrocarril.

Se puede concluir que existe una afectación temporal menor durante la construcción de las obras de la rehabilitación del subtramo sur y que una vez finalice la etapa constructiva se volverán a tener en superficie las condiciones que hoy se tiene, ya que salvo el nuevo paso elevado del río Tunjuelo, no quedara en superficie ninguna estructura permanente.

Adicionalmente, se debe mencionar que, en el corredor del Ferrocarril del sur, objeto de esta intervención, no existe ninguna infraestructura férrea (rieles y traviesas) y por ende no hay movimiento de maquinarias y equipos.

## **6. PLAZO TOTAL DE LA INTERVENCION Y CRONOGRAMA DE EJECUCION.**

Como ya se mencionó el proyecto se encuentra en proceso de contratación de obras por parte de la EAB. Se ha previsto un plazo total de 22 meses, se espera iniciar el 1 de febrero de 2018 y se extendería hasta el 29 de noviembre de 2019. Ver cronograma anexo.

El tramo que nos ocupa en este permiso corresponde a la Fase 2: Av. Boyacá a Glorieta Autopista Sur, está previsto para realizar su rehabilitación entre los meses de abril a noviembre de 2019.

## **7. COSTOS DE LAS OBRAS OBJETO DEL PERMISO**

La rehabilitación de la tubería Tibitoc-Casablanca se paga a un precio fijo por metro lineal y este valor incluye todos los costos en que debe incurrir el contratista de la obra.

Los costos estimados de la rehabilitación a lo largo de los 1.600 m. de afectación sobre el corredor del Ferrocarril, incluyendo el nuevo paso sobre el río Tunjuelo y los costos estimados para el manejo del impacto ambiental y urbano, ascienden a la suma de \$ 13.237 millones, que se detallan como aparecen en el presupuesto anexo.

## **8. COSTOS DE LAS OBRAS DE REPOSICION**

Como se ha mencionado solo existe una afectación temporal puntual durante la ejecución de las obras y esta se da sobre la zona verde que hoy comprende el corredor del Ferrocarril. Por esta razón la única afectación será la excavación y posterior relleno de las

zonas de trabajo (ventanas). Por lo tanto, lo único que se afectara es el prado o césped en estos sitios. De acuerdo con el presupuesto presentado se ha dejado un estimado de \$ 2 millones de pesos para esta reposición.

## **9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El proyecto de rehabilitación del tramo tiene un Plan de Manejo Ambiental que debe ser implementado por el Contratista de la Obra.

Dado el tamaño de este informe del PMA, se anexa en medio digital.

## **10. PLAN DE MANEJO DE TRANSITO Y PROYECTO DE SEÑALIZACION**

El proyecto dispone de un Plan General de Manejo de Trafico, el cual debe detallar e implementar el Contratista durante la ejecución de las obras. El Informe del PMT se entrega en medio digital, en atención a su extensión.

Debemos mencionar que, sobre el corredor del Ferrocarril del Sur, en el tramo que nos ocupa, no existe actualmente ningún tipo de tráfico vehicular ni férreo. En el tramo al oriente del Rio Tunjuelo, existe una vía aledaña al corredor: la transversal 72 D Bis, que está trazada por los extremos norte y sur del corredor y la cual entre las calles calle 45 sur y 49 sur tiene un tráfico local incipiente, ya que esta vía no tiene continuidad, pues actualmente no hay paso vehicular cruzando el rio Tunjuelo. Sin embargo, en este tramo no existe ninguna intervención superficial durante la rehabilitación de la tubería.

## **11. RESPONSABLE DE LOS DISEÑOS**

Los documentos de diseño detallado de este proyecto de rehabilitación son responsabilidad de CONTELAC SAS, por lo cual cualquier información adicional que requiera el INVIAS para tramitar esta solicitud de permiso, debe ser suministrada por ellos. Favor contactar al Ing. Luis Guillermo Sánchez, en el tel: 6752309 o en la calle 96 # 13-31 oficina 202.

# **ANEXO No. 1**

## **REGISTRO FOTOGRÁFICO**

## **ANEXO No. 2 PRESUPUESTO**

## **ANEXO No. 3 CRONOGRAMA**

## **ANEXO No. 4 PLANOS**

**ANEXO No. 5 DIGITAL**  
**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**  
**PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO**

---