

Consecutivo: 1000212742019

Santiago de Cali, 19/03/2019 02:00:09 p.m.

Señor(a)
HERBERT LOBATON CURREA
SECRETARIO GENERAL
AVENIDA 2N 10N 65 CAM
SANTIAGO DE CALI

Asunto: RESPUESTA PROPOSICIÓN NO. 012 DE 2019

Cordial saludo,

Por medio de la presente, me permito enviar la respuesta al cuestionario de la Proposición No. 012 de 2019, presentada por el Concejal Diego Sardi de Lima en sesión Plenaria del 1 de marzo de 2019. Es importante tener en cuenta, que la respuesta al cuestionario atiende en primer lugar al tema relacionado con los pozos de nueva generación bajo la tecnología de Filtración en Lecho del Río (FLR), y finaliza con las respuestas en cuanto a los Pozos Profundos.

A. POZO DE NUEVA GENERACIÓN BAJO LA TECNOLOGÍA DE FILTRACIÓN EN LECHO DE RÍO (FLR)

La filtración en lecho de río (FLR) es una tecnología para captación de agua, muy utilizada actualmente en Europa, Estados Unidos y otros países. Emcali, con la cooperación de Universidad del Valle y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio se encuentra en proceso de construir el primer prototipo de esta tecnología en Colombia.

Mientras que los pozos profundos toman agua subterránea a profundidades relativamente grandes (mayores que 60 metros), mediante estructuras de poco diámetro (alrededor de 600 mm máximo), FLR lo hace tomando tanto agua subterránea del subsuelo, muy cercana a una fuente de agua superficial, como agua que proviene directamente de la fuente superficial, mediante una técnica que implica un pozo de gran diámetro (en el caso de Cali, será, según diseño 6.000 mm), a profundidad total 27 metros.

Para esta condición las respuestas son¹:

1. *¿Cuál es el costo total de los pozos?*

El presupuesto del proyecto, calculado sobre un diseño detallado de ingeniería para construcción, está en alrededor de \$ 24.625.129.358², que incluye costo de obra civil,

¹ FUENTE: Ing. Ph.D JUAN CARLOS ESCOBAR – Operación Planta Río Cauca

Consecutivo: 1000212742019

equipos, instalaciones mecánicas, instrumentación, suministro de energía, conducciones, puesta en marcha, seguimiento de la operación, toma de información sobre desempeño e interventoría respectiva. Sin embargo, actualmente por factores como: el incremento del costo del acero debido a las relaciones entre China y Estados Unidos, la valoración de mano de obra extranjera que incluyen salarios, viáticos, transporte y seguridad, y conforme a las conversaciones con los posibles proveedores el presupuesto se encuentra en revisión.

2. ¿Cuál es el motivo por el cual los pozos en este momento no están operando?

El proyecto de Filtración en Lecho del Río inicia en su primera fase con la suscripción del convenio interadministrativo No. 300 GAA – CIA -1162-2017 cuyo objeto fue la “Construcción de pozo piloto y dos piezómetros y diseño de un prototipo de la tecnología de Filtración en Lecho del Río FLR a partir del Río Cauca que permita su posterior construcción y así poder investigar y definir su uso a una mayor escala de explotación para el suministro de agua a la ciudad de Cali”, en noviembre de 2017 entre EMCALI y la Universidad del Valle.

Un segundo hito de este proyecto fue la presentación y viabilidad técnica y financiera por parte del Vice Ministerio de Agua y Saneamiento Básico del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Lo anterior, se materializó con la firma del Convenio de Uso de Recursos (CUR) No. 016 del 13 de noviembre de 2018 entre el Viceministerio, la Alcaldía de Cali y EMCALI EICE ESP cuyo objeto es “Establecer los términos y condiciones, para la ejecución del proyecto denominado “Construcción de un sistema de captación del Río Cauca tipo Filtración en Lecho del Río en el Municipio de Santiago de Cali”...” garantizando los recursos de la viabilidad financiera los cuales son de \$24.625.129.358 que cubre la obra, interventoría y seguimiento del MVCT.

Entre noviembre de 2018 y febrero de 2019, tanto EMCALI como la Alcaldía de Cali han realizado las gestiones administrativas pertinentes para seguir con la materialización del CUR 016 de 2018, entre las cuales las más importantes son:

1. Presentación y aprobación del hoy Acuerdo No. 0454 de 2018 “por el cual se autoriza al Señor Alcalde de Santiago de Cali para comprometer Vigencias Futuras Ordinarias de contratos en ejecución y excepcionales para la ejecución de proyectos de infraestructura y gasto público social en agua potable y saneamiento básico en Santiago de Cali”.
2. Decreto No. 4112.010.20.0062 del 1 de febrero de 2019: “por el cual se modifica el presupuesto general de rentas y recursos de capital y apropiaciones para gastos del municipio de Santiago de Cali, para la Vigencia comprendida entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de del año 2019”

² Viabilidad del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE CAPTACIÓN DEL RIO CAUCA TIPO FILTRACIÓN EN LECHO DEL RIO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI”. Oficio enviado por MVCT Oficio No. 2018EE0080903 de Octubre 9 de 2018.

Consecutivo: 1000212742019

3. Suscripción del Convenio Interadministrativo No. 4182.010.26.1-143 de 2019 entre el Municipio de Santiago de Cali y EMCALI EICE ESP Convenio 300-CIA -0718 de 2019 firmado el 14 de febrero de 2019.

Actualmente, el proyecto FLR, con un diseño detallado, por ser un proyecto de investigación y desarrollo de tecnología promisorio para la ciudad y por extensión para Colombia y países latinoamericanos, se encuentra en la etapa de búsqueda de la mejor opción de empresas idóneas para construir el primer módulo.

3. *¿En caso de existir una prueba piloto, cómo fue el resultado de esta?*

Durante el desarrollo de los diseños, se construyó un pozo piloto de diámetro 16" con 40 metros de profundidad, que produce caudales mayores que 100 litros cada segundo, lo que, junto con los resultados de los estudios hidrogeológicos elaborados con mediciones en sitio, permite estimar que la producción del pozo de FLR estará entre 52.000 y 86.500 metros cúbicos diarios.

4. *¿Cuál es el costo de la operación de los pozos?*

De acuerdo con referencias documentadas de experiencias internacionales, la tecnología FLR ha demostrado ser robusta y eficiente en relación con otras alternativas para captación de agua para suministro doméstico³.

En el caso de Cali, los costos reales de operación serán obtenidos durante la fase de seguimiento de su desempeño; sin embargo, la calidad del agua a captar y su baja concentración de sólidos suspendidos, al ser mezclados con el agua del río, en las plantas Puerto Mallarino o Río Cauca, se disminuirán por efectos del menor uso de coagulantes y por el menor costo en el manejo de lodos producidos.

5. *¿Los pozos serán a largo plazo una solución para abastecer a la ciudad de agua, de cuántos años estamos hablando?*

FLR constituye, en caso que sus resultados sean los esperados, una alternativa inmediata, de corto, mediano y largo plazo, para reforzar la capacidad actual de abastecimiento de agua para la ciudad e incluso para la región. Su flexibilidad, al permitir ser construida rápidamente por módulos y su facilidad de instalación en sitios cercanos a las zonas que demanden servicio, permite sustentar esta posibilidad.

El anterior tema podrá ser definido en el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, el cual surtirá el proceso de contratación a que haya lugar, y que incluye un capítulo de viabilidad

³ (Hubbs, S. A., Hunt, H. C. and Schubert, J. (2003). The costs and benefits of riverbank-filtration systems, in The Second International Riverbank Filtration Conference. Riverbank Filtration: The Future is Now!, edited by G. Melin, pp. 3–6, National Water Research Institute, Cincinnati, Ohio, USA, September 16-19).

Consecutivo: 1000212742019

técnica y financiera de diversas opciones de fuentes de agua para abastecimiento de la ciudad de Cali.

6. ¿Cuál es el volumen de metros cúbicos de agua que producirá cada pozo?

En la respuesta a la pregunta 3 se declaró que se estima que la producción del pozo de FLR estará entre 52.000 y 86.500 metros cúbicos diarios, equivalentes a un caudal entre 0,6 y 1,0 metros cúbicos por segundo. Si se toma en consideración que la demanda actual de la ciudad es menor que 10 metros cúbicos por segundo, se visualiza más claramente la posibilidad expresada en la respuesta a la pregunta 5.

7. ¿El agua que se genera en estos pozos tendrá un menor o mayor costo en su tratamiento, con respecto al agua que se toma de forma directa del río actualmente?

El agua que se genera en FLR tendrá un menor costo de tratamiento con respecto al agua que se toma actualmente de forma directa del río Cauca.

De acuerdo con las experiencias de otros países que utilizan la tecnología FLR, se reducirá el consumo de productos químicos, principalmente de coagulantes y desinfectantes, dada la baja turbiedad del agua filtrada por el lecho de río. También se presentará una menor producción de lodos como subproducto del proceso coagulación-floculación-clarificación y, por lo tanto, se reducirían los costos operativos asociados con el tratamiento y disposición final de dichos lodos.

8. ¿Cuál es la vida útil de cada pozo?

Los proyectos FLR más antiguos se construyeron en Alemania y han operado por más de 100 años. Se destaca que la vida útil de los sistemas FLR, depende en gran medida de la frecuencia y calidad del mantenimiento preventivo que se realice a estos.

9. ¿Qué tipo de tratamiento se le realiza a los pozos?

Esto se definirá en el estudio de tratabilidad del agua captada por FLR, el cual está proyectado para ejecutarse una vez se construya el primer módulo.

10. ¿Qué porcentaje de la demanda de agua se cubrirá con esos pozos?

Los cálculos hidrogeológicos estiman que el caudal de captación del módulo de FLR a construir estará entre 52.000 y 86.500 metros cúbicos diarios. Tomando el promedio, 69.000 metros cúbicos, servirá para atender la demanda de 385.000 habitantes, lo que incluye un índice de pérdida de 30%.

11. ¿Funcionarán de forma permanente o como reservorio?

Se proyecta que el módulo de FLR, a construir, opere continuamente, asociado con las plantas de tratamiento para agua potable Puerto Mallarino y Río Cauca.

Consecutivo: 1000212742019

12. ¿Cuál es el cronograma para adelantar el proceso de licitación?

Considerando que el módulo de FLR corresponde a un prototipo de investigación, será el primer sistema de FLR en el país y el primero en Sur América y que utiliza un pozo colector horizontal, durante la fase de diseño se realizó un proceso de inteligencia de mercado en el cual se identificó un número limitado de compañías con la capacidad técnica y experiencia en este tipo de sistemas, las cuales se encuentran localizadas principalmente en Alemania, Sur Corea y Estados Unidos.

En estas condiciones y en procura de lograr que este sistema en la ciudad de Cali sea un caso de éxito, EMCALI se encuentra en conversaciones con diversas empresas buscando una compañía idónea para ejecutar el proyecto.

Se espera iniciar el contrato en segundo semestre de 2019, teniendo en cuenta que la duración del proyecto se programó en 16 meses (construcción de obra (10 meses), 6 meses (desarrollo de los pozos), tendríamos operación de la metodología de nueva generación de FLR al finalizar el año 2020.

A. POZOS PROFUNDOS

1. ¿Cuál es el costo total de los pozos?

Los pozos profundos son 5. Fueron construidos en la década de los años 1991-2000. De estos están en estado de disponibilidad 4; el 5 se encuentra construido como pozo, sin la infraestructura para operar por razones de considerarse como de reserva, ya que será relativamente rápido instalar las bombas y demás aditamentos en un caso de ser requerido. El costo a nuevo, hoy, se estima en \$ 5.950 millones cada uno de los 4 primeros y \$ 2.200 millones el 5. El costo total, a nuevo, es \$ 26.000 millones.

2. ¿Cuál es el motivo por el cual los pozos en este momento no están operando?

La finalidad de los pozos profundos, que poseen una protección sismológica grande debido a su geometría y a estar protegidos por el suelo mismo, es ofrecer una reserva de agua disponible para un evento catastrófico que afecte la ciudad. Solo en estos casos de catástrofe -cuando es previsible que la infraestructura de suministro de agua colapse- se usarán estos pozos.

3. ¿En caso de existir una prueba piloto, cómo fue el resultado de esta?

Los pozos profundos no requieren prueba piloto. Para la construcción de estos pozos se hicieron estudios diversos, sobre todo de geología y de geotecnia.

4. ¿Cuál es el costo de la operación de los pozos?

Consecutivo: 1000212742019

Los costos de operación de los pozos dependen fundamentalmente de las condiciones de calidad del agua extraída, de la duración del bombeo requerido y del personal necesario. No existe un dato concreto sobre los costos de operación ya que ellos no han sido operados en razón de su finalidad.

5. *¿Los pozos serán a largo plazo una solución para abastecer a la ciudad de agua, de cuántos años estamos hablando?*

Los pozos profundos, dada su capacidad de producción (90 litros cada segundo, sostenible solo 16 horas diarias), sus restricciones de desarrollo (CVC exige que entre pozos profundos haya al menos 1000 m de separación), el área necesaria para instalar 45 pozos que produzcan al menos 3,0-3,5 metros cúbicos cada segundo, hacen que no puedan constituir una alternativa factible a largo plazo para abastecer a la ciudad, que demandará, a largo plazo, entre 10 y 15 metros cúbicos cada segundo.

Al menos para el caso de Cali, que posee diversas opciones como fuentes de suministro, la alternativa pozos profundos será viable para áreas urbanas en la zona plana con poblaciones de no más de 40.000 personas.

6. *¿Cuál es el volumen de metros cúbicos de agua que producirá cada pozo?*

Para las condiciones determinadas en la Concesión de Agua, el volumen diario es de 5184 m³ por cada pozo, en total para los 4 pozos son 20736 m³ diarios.⁴

7. *¿El agua que se genera en estos pozos tendrá un menor o mayor costo en su tratamiento, con respecto al agua que se toma de forma directa del río actualmente?*

Bajo las condiciones de la porción del valle del río Cauca localizada en Cali, un pozo profundo que capte agua subterránea en la porción del acuífero entre 350 y 450 metros de profundidad y que en su composición original esté libre de compuestos no deseables, sobre todo de hierro y manganeso, tendría un costo de tratamiento menor con respecto al agua que se toma actualmente de forma directa del río Cauca.

8. *¿Cuál es la vida útil de cada pozo?*

La vida útil de los 4 pozos que actualmente están en posibilidad de operar, tomando en cuenta su finalidad, bien puede ser 30 años.

9. *¿Qué tipo de tratamiento se le realiza a los pozos?*

⁴ FUENTE: SAMUEL GALLEGU – Ingeniero de Proyectos | Dirección Técnica

Consecutivo: 1000212742019

El tratamiento requerido por estos pozos, se orienta a remover los contenidos de compuestos no deseados en su composición. El agua captada por estos pozos se inicia a 80 metros de profundidad y mayores.

10. ¿Qué porcentaje de la demanda de agua se cubrirá con esos pozos?

Estos pozos profundos, dada la finalidad que les ha sido asignada, no cubre ninguna porción de la demanda convencional. En caso de catástrofe, estarán, en cambio, en capacidad de suministrar 20 litros diarios a cada persona, asumiendo una población de 2,5 millones de habitantes.

11. ¿Funcionarán de forma permanente o como reservorio?

En caso de catástrofe, los pozos profundos funcionarán de manera permanente, en el período del evento.

12. ¿Cuál es el cronograma para adelantar el proceso de licitación?

Por estar actualmente contruidos, los pozos profundos no están sujetos a proceso de contratación.

En los siguientes términos se da por atendida su solicitud,

Cordialmente,



GUSTAVO ADOLFO JARAMILLO VELASQUEZ
GERENTE GENERAL

Elaboró: SANDRA LORENA ALVAREZ CASTELLON, Secretario General
Revisó: SANDRA LORENA ALVAREZ CASTELLON, Secretario General

Fuente respuesta: Memorando 3000201202019 - Unidad Estratégica de Negocios de Acueducto y Alcantarillado.