



[CPR-EMSERCOTA-004-2023]

ANEXO No. 9 — TECNICO
ESPECIFICACIONES TECNICAS

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Aspectos técnicos para la ejecución de los proyectos

Parte técnica

La empresa de servicios públicos de Cota EMSERCOTA S.A. E.S.P., informa la necesidad de OPTIMIZAR DEL SISTEMA GENERAL DE EXTRACCION, BOMBEO, PLANTAS DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO (POZOS PROFUNDOS, REDES, TANQUES), para poder prestar de manera eficiente el servicio público de agua potable en el Municipio, a continuación, se describen las actividades a optimizar:

En procura de la consecución de la meta antes mencionada, la Administración Municipal de Cota y EMSERCOTA SA ESP, trabajan para ejecutar en la infraestructura de acueducto existente; la optimización y acondicionamiento periódico de los pozos construidos permite conservar o mejorar su comportamiento al mismo tiempo que prolonga su vida útil o de servicio. Es de vital importancia realizar un mantenimiento preventivo de estos pozos, debido a que esto permite mantener estable el caudal facilitando la operación eficiente del sistema de acueducto evitando afectaciones en la potabilización de acueducto al no variar los caudales en las plantas por posibles bajas de niveles dinámicos de los pozos, al tener incrustaciones en los filtros por minerales como hierro y manganeso que son componentes activos de las aguas subterráneas. Por eso la importancia de un programa de optimización rutinario que permita la detección oportuna de problemas que van a reducir su rendimiento y duración. En las labores de rehabilitación de pozos se determinan variables de funcionamiento, rendimiento, comportamiento de los equipos de bombeo, calidad del agua, regímenes de bombeo, consumos de energía y toda la información posible que a su vez hace parte de los requisitos técnicos de operación y explotación que exige la Corporación Autónoma Regional CAR desde las concesiones de agua de cada uno de los pozos.

- El mantenimiento es una labor indispensable que garantiza el máximo rendimiento de un pozo y la prolongación de su vida útil.
- El mantenimiento adecuado de los pozos puede aumentar su productividad, reducir al mínimo los requisitos de energía y los costos de bombeo y a disminuir el descenso excesivo del nivel del agua cerca del pozo.
- Dada la importancia del pozo como fuente de abastecimiento público de una comunidad, este debe mantenerse en óptimas condiciones para que garantice el suministro de agua en forma confiable y segura.
- Pero para que el pozo funcione bien, también necesita que su equipo de bombeo se mantenga en buenas condiciones de operación, (SENA, 1999) su mantenimiento también es definitivo e importante.



(SENA, 1999, pág. 112)¹

Los factores más comunes que afectan el rendimiento de un pozo y se deben tener en cuenta en la rehabilitación son la obstrucción de rejillas o filtros por incrustaciones de hierro y manganeso, esto obstruye el libre recorrido del agua dentro del pozo.

Otros aspectos a tener en cuenta:

Desgaste de la bomba.

Condiciones hidrogeológicas de la formación.

Limitantes ambientales de explotación.

Afectaciones eléctricas en los equipos.

Tableros de control y protección de los equipos de bombeo.

Cable, Tubería, Cheques, accesorio y demás elementos que hacen parte de la línea de aducción y descarga.

Tiempo de operación (para el caso del municipio los equipos bombean 24 horas continuas)

La prestación del servicio público domiciliario de Agua Potable se ve afectado, principalmente por las siguientes condiciones:

Cortes de energía programado o imprevistos.

descenso de la producción hídrica de los cuatro pozos profundos con los que cuenta el Municipio, ubicados en las veredas Cetime, el Abra y la Moya, generada por que los equipos y elementos que hacen parte de la infraestructura se deterioran al ser elementos electro mecánicos sometidos a trabajo continuo que incrementa las condiciones de fatiga.

Desgaste en las condiciones de conducción de los cables y sistemas de control y protección vulnerando los equipos de bombeo acortando su vida útil e incrementando el riesgo de desabastecimiento por la aterrizada de uno de estos motores (motores quemados).

Dos de los 4 pozos tienen entre 18 y 20 años de funcionamiento y explotación desde su perforación, trabajando sin descanso las 24 horas de cada día.

Desde junio del 2019 entro en funcionamiento el pozo del abra ampliando la oferta hídrica hasta 90LPS que es la capacidad de extracción de los 4 pozos en el momento (la capacidad total después de un proceso de recuperación y optimización es de 106 LPS), sin embargo esta situación cambia la aplicar el caudal ambiental de explotación que exige la Corporación CAR; es decir del 100% de capacidad de extracción en 24 horas tan solo nos permiten trabajar 18 horas bajando esta capacidad de extracción hasta el 75% es decir 67.5 LPS.(actualmente se consumen 79 LPS de los pozos incluyendo pérdidas)

Por otra parte, ante amenazas como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno cálido del Pacífico (El Niño) que podría generar riesgos de desabastecimiento, debemos anticipar la entrada de estos fenómenos ambientales y evitar al máximo situaciones de afectación por daños electromecánicos o por falta de mantenimiento de los pozos.

La problemática expuesta se acentúa con el crecimiento de forma no planeada y concordante de los últimos años, pues, aunque existe un Plan de Ordenamiento que señala unas zonas de expansión urbana, y aunque se ha realizado inversión para el mejoramiento de la infraestructura de servicios públicos, no contamos con un sistema de redes matrices que habiliten de manera inmediata la presurización de las redes de distribución actuales.

Ahora bien, atendiendo los resultados la consultoría INFORME ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SUMINISTRO PRODUCTO 7 CONSORCIO REDES DE COTA 2015:

Teniendo en cuenta los estudios realizados encontramos que el consorcio redes de cota en el año

¹ https://repositorio.sena.edu.co/sitios/calidad_del_agua/operacion_pozos/index.html#



2015 recomienda y concluye dentro de los análisis la siguiente conclusión:

- *Con respecto a la opción de tomar agua de un nuevo pozo profundo (alternativa 2), se partió de la recomendación del Estudio Hidrogeológico, en la que se considera como un posible sitio las inmediaciones de la vereda Vuelta Grande. De esta manera, se consideró en este lugar la construcción de un nuevo pozo profundo, un nuevo sistema de tratamiento, los equipos de bombeos necesarios para extraer el agua del subsuelo hasta la planta y para conducirla desde la planta hasta los tanques de almacenamiento Aviancos y El noviciado, así como las respectivas líneas de conducción.*
- *Frente a las ventajas de esta alternativa se encuentra la buena calidad del recurso, lo que disminuye los costos de infraestructura y de químicos para su tratamiento, lo cual se suma a la amplia experiencia con que cuenta el personal de la Empresa en la operación de este tipo de sistemas. Como principal desventaja se encuentra la incertidumbre en la disponibilidad, ya que, de acuerdo con los resultados del Estudio Hidrogeológico, los valores históricos a nivel regional muestran una disminución significativa en los niveles de los pozos, lo cual sugiere el agotamiento del recurso.*
- *Frente a implicaciones generales en los demás aspectos analizados (ambientales, legales, sociales) el aspecto económico se convierte en una de las opciones principales en el momento de elegir la mejor alternativa. Como se mostró anteriormente, la opción más económica de todas en el largo plazo es la utilización de un nuevo pozo subterráneo (alternativa 2). Sin embargo, dada la incertidumbre frente a la disponibilidad de este recurso se recomienda como la mejor alternativa para el sistema la conexión con la EAAB E.S.P..."*

FUENTE INFORME ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SUMINISTRO PRODUCTO 7 CONSORCIO REDES DE COTA 2015

- *"...Las pruebas que realizaron a finales de junio del presente año (2015), se estructuraron de la siguiente forma, buscando la mínima afectación en la suspensión del servicio del acueducto: Inicialmente se hicieron mediciones de recuperación en todos los pozos al momento de suspender el bombeo; luego se bombeó en el pozo La Moya con observación en los pozos Cetime y El Salvio. En este último ubicado a 596 m de La Moya no se reflejó la variación del descenso del cono de abatimiento, en tanto que en el pozo Cetime, ubicado a 163 m.*
- *Los resultados de la interpretación de las pruebas de bombeo realizadas en el pozo La Moya, en junio de 2015, con un caudal de 32.0 l/s (2764 m³/día) durante 1440.0 minutos, señalaron valores promedios para la Transmisividad de 452 m²/día, de 8.96 E05 para el Coeficiente de Almacenamiento y de 1.23 m/día para la Conductividad Hidráulica.*
- *En las condiciones en que actualmente se encuentra el citado pozo (La Moya) y teniendo en cuenta su diseño, el caudal óptimo de explotación calculado podría ser de máximo 35.0 l/s (3024 m³/día), con un régimen de bombeo de 6 mes. En estas condiciones el pozo alcanza una profundidad del nivel dinámico de 147 m, trabajando con una capacidad específica de 4.0 l/s/m y una eficiencia del 97%.*
- *Los resultados de la interpretación de las pruebas de bombeo realizadas en el pozo El Salvio, en junio de 2015, con un caudal de 12.0 l/s (1036 m³/día) durante 780 minutos, señalaron valores promedios para la Transmisividad de 63.26 m²/día, de 1.44 E-06 para el Coeficiente de Almacenamiento y de 1.44 m/día para la Conductividad Hidráulica.*
- *En las condiciones en que actualmente se encuentra el citado pozo (El Salvio) y teniendo en cuenta la profundidad de la bomba instalada (124.0 m), su caudal óptimo para un tiempo de bombeo continuo durante un mes podría ser 25 l/s (2160 m³/día), donde se alcanza un nivel dinámico de 121.0 m, con una capacidad específica de 0.52 l/s/m y una eficiencia del 95%.*
- *Se realizó una prueba de recuperación en el pozo el Cetime, una vez parado el bombeo en*



la Moya (Observación) arrojando valores de Transmisividad de 378 m²/día y una conductividad de 2.41 m/día, siendo la permeabilidad más alta a la reportada en las pruebas en Pozo único en La Moya, influenciados por la recarga constante del evento lluvioso.

- El rendimiento de los pozos que captan aguas del acuífero libre es muy bajo para la zona de Cota (la profundidad media de los pozos en esta zona es de 90 m y el caudal medio por pozo de 0.9 l/s); mientras que el rendimiento de los pozos que captan del acuífero cautivo es mucho mayor.
- Puede considerarse que una de las zonas de recarga del acuífero cautivo lo constituye la llanura aluvial del río Bogotá, asociada al acuífero libre de la misma, que si bien el caudal infiltrado por unidad de área es muy bajo, puede ser importante por el área tan grande que compromete. Complementariamente hay algunos autores que consideran que existe recarga en los cerros; esta recarga sería igualmente baja si se tiene en cuenta la pendiente del terreno y la poca área que ocupan con respecto a la llanura.
- Teniendo en cuenta que actualmente los caudales de explotación del conjunto de pozos (alrededor de 60 l/s), para aumentar la capacidad de producción (basados en los resultados obtenidos en las pruebas de bombeo), no solo bastaría con efectuar un mantenimiento adecuado a los pozos existentes, sino que sería aconsejable efectuar la perforación de al menos un pozo adicional a los que hay y que capte del acuífero Guadalupe (podría evaluarse la posibilidad de hacer captación combinada de los acuíferos cuaternario y Guadalupe para mejorar la productividad). No obstante, para obtener datos más precisos es necesario implementar todos los protocolos que garanticen la determinación de los caudales óptimos (todo lo que se hizo recomendación en el informe), para garantizar una sostenibilidad de los acuíferos; lo cual puede incluir la realización de pruebas de bombeo escalonadas que sería una siguiente fase en el conocimiento de los acuíferos de la zona.
- La localización de un nuevo pozo debe partir de un sólido estudio geofísico del área, que permita determinar las profundidades de perforación, así como las distancias de influencia de los conos de abatimiento, con el objeto de evitar al máximo la interferencia de los mismos. Es difícil determinar un caudal esperado de producción de un pozo considerando la heterogeneidad del terreno y el grado de fracturamiento que condiciona el acuífero Guadalupe, su paleo topografía y sus cambios laterales de facies), por este motivo es necesario ubicar el pozo fuera de los rangos de los radios de influencia hallados previamente (es necesario seguir las recomendaciones plenteadas para determinar estos caudales de explotación con mayor exactitud, así como estos radios de influencia teóricos hallados). Una vez ubicado el pozo y perforado (con toda la normativa y protocolos del caso), se deben realizar ensayos hidráulicos a esta nueva captación, para determinar con exactitud sus caudales. Es importante anotar que, de acuerdo con los resultados de las pruebas de bombeo realizadas, existe interferencia entre los conos de abatimiento; por lo cual no sería deseable que estos pozos estuvieran dentro de los radios de influencia teóricos (7.3 km para el Salvio y 3.3 km para La Moya), y sería mejor ubicarlos cerca de la zona de la pata de los cerros, para poder interceptar a la unidad acuífera Guadalupe a menor profundidad.
- Finalmente, se hace la claridad que la calidad del agua subterránea muestreada tiene un nivel de potabilidad que resulta ser apto, siempre y cuando, se mejoren las condiciones actuales, es decir, se les haga un buen tratamiento que incluya desinfección...

FUENTE INFORME ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SUMINISTRO PRODUCTO 12
 CONSORCIO REDES DE COTA 2015

Teniendo en cuenta que la alcaldía adelanto los estudios de CONSULTORIA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS GEOELÉCTRICOS, TOMOGRAFIA ELECTRICA Y DE RESISTIVIDADES EN 5 PUNTOS PARA LA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA EN EL MUNICIPIO DE COTA CUNDINAMARCA con la firma SLS ENERGY S.A.S que concluye:

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



- Se debe recordar que la geofísica y en este la tomografía es un método económico y rápido para analizar las estructuras del subsuelo, en donde se puede obtener perfiles de resistividad de las formaciones, que se relacionan con ciertas características de las rocas, pudiéndose identificar algunas tendencias. Por esta razón siempre es necesario corroborar la información obtenida en campo con perforaciones exploratorias y correlacionarlas con sondeos y perfiles para que de esta manera se pueda tener información más exacta de la geología subterránea del sector.
- Se recomienda la perforación exploratoria de un pozo a una profundidad aproximada de 450m (+/- 50 es decir entre 400 y 500 m)
- Para explotar estas unidades, se recomienda el siguiente método de perforación el cual se compone de tres fases las cuales son:

➤ Fase I: Se inicia la perforación en un diámetro de 26" y un entubado de acero al carbón de 24", así hasta completar 50 metros de profundidad y posteriormente sellar este tramo, lo cual brindara una mayor seguridad para alcanzar la profundidad recomendada.

➤ Fase II: Se continúa con un diámetro de perforación de 17 1/2" hasta una profundidad de 250 m, se procede a realizar el registro eléctrico de este tramo y después se procede con un entubado de tubería de acero al carbón de 10" y aproximadamente 60 metros de tubería de acero al carbón ranurada.

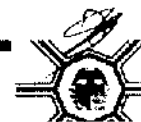
➤ Fase III: Finalmente se perfora el pozo hasta la profundidad recomendada de 450 m aproximadamente, en un diámetro de perforación de 9 5/8", se continúa con el registro eléctrico de este tramo y por último se completa con un entubado de acero al carbón ranurado de 7".

- La profundidad final del pozo será basada en las muestras de cortes de perforación que se deben tomar cada metro. Es decir, dependiendo del potencial de aporte hídrico de las muestras obtenidas a una profundidad de 400 m de acuerdo del suelo dureza, se decidirá si es viable perforar metros adicionales o completar el pozo.
- Se recomienda ubicar la perforación en cercanías al SEV-3 (E 995991, N 1022923), con un radio longitudinal de 30 m, aproximadamente, hacia la parte más baja del terreno; esto con el fin de tener un mayor aprovechamiento de la litología y las características topográficas.
- Después de lavado y desarrollado el pozo debe tomarse una muestra de agua para determinar calidad y tratamiento, de acuerdo a la actividad que se piensa desarrollar.
- El estudio geo eléctrico es un método de análisis indirecto, el cual a través de la toma lecturas de resistividad eléctrica y su posterior interpretación mediante un software, el cual se usa para determinar de manera aproximada la litología presente en el área de estudio, más no para establecer el caudal de explotación del recurso hídrico subterráneo que puede brindar un pozo profundo en dicha área.

Según esta clasificación de estos acuíferos encontramos que estas formaciones son consecuentes con la construcción de pozos en la zona, dichos acuíferos son resultado de millones de años de movimientos geológicos por el cual se han encontrado diferentes cuencas.

Por lo tanto, estas formaciones condicionan la funcionalidad del pozo, según proyectos anteriores estos pozos han tenido niveles de producción siendo proveedor la formación de acuífero Guadalupe. Según los estudios arrojados la formación Guadalupe esta entre 200 metros a 300 metros de la superficie y esta formación la que abastece a los siguientes pozos:

- El pozo El Abra está localizado en El Camellón del Abra a unos 300 metros de la carretera Cota-Chía, este pozo abastecía las dos (2) PTAP de Cetime, la de Alto de la Cruz y la de Parcelas, pero como se indicó anteriormente, se encuentra fuera de servicio a la fecha de elaboración de este documento, por baja calidad del agua.
- El pozo Cetime fue construido en noviembre del año 1997, está ubicado en el predio La Victoria, de la Vereda de Cetime sobre el llamado Camellón de las Flores. Este pozo se provee del recurso acuífero de Guadalupe abastece las dos (2) estructuras de tratamiento del agua, conocidas como Tecniaguas Cetime y Degremont Cetime.





• El pozo de La Moya construido en septiembre del año 2000, se encuentra localizado en la Vereda La Moya sobre el Camellón de la Flores, Sector El Salvio, el cual envía agua a las cinco (5) PTAP, las dos (2) de Cetime, la de Alto de la Cruz, la de Parcelas y La del Acueducto Veredal La Moya abasteciéndose del acuífero Guadalupe.

Dichos antecedentes justifican la necesidad del municipio de producir agua para sus habitantes, los caudales de agua son los más óptimos específicamente en la vereda el abra. Los problemas existentes en esta zona es que se está desaprovechando la oportunidad de generar más producción de agua dirigida hacia la PTAP debido a que este pozo se encuentra fuera de servicio, por lo tanto, de acuerdo al estudio y según el diseño del pozo, este se proyecta para que nos arroje un caudal de 20 a 25 litros por segundo

RECOMENDACIONES

a. Teniendo en cuenta los registros y la recopilación de datos generados por el estudio geo eléctrico, nos arroja la opción de realizar la operación en la vereda del abra en el Lote Buray; debido a que las condiciones geológicas son favorables para los niveles de producción proyectado por el acuífero Guadalupe.

b. Para que el pozo profundo tenga una buena producción durante muchos años, es necesario extraerle el agua mínimo una hora diaria y realizarle mantenimiento cada doce (12) meses. El mantenimiento incluye, lavado y prueba de bombeo. Para el lavado se debe usar tripolifosfato de sodio e inyectar aire a presión.

c. Se debe realizar un análisis fisicoquímico y bacteriológico al agua extraída del pozo, para determinar el grado de potabilidad y de acuerdo a los resultados y de acuerdo a los resultados instalar un sistema de tratamiento adecuado.

d. El pozo está proyectado para que tenga una vida útil de 10 años aproximadamente, teniendo en cuenta las recomendaciones de mantenimiento y cuidado para su funcionamiento adecuado...”

FUENTE INFORME CONSULTORIA SLS ENERGY 2016.

De acuerdo a las anteriores recomendaciones hoy día ya se materializó la perforación y puesta en operación del pozo del abra que tiene una capacidad de extracción de 30 LPS pero que de igual manera está sujeto a las condiciones de operación estipuladas y autorizadas por la CAR en la concesión de aguas.

De acuerdo a lo anterior expuesto se hace necesaria contemplar la optimización y mejoramiento de las condiciones de operación y funcionamiento de los pozos, de igual manera realizar un mantenimiento preventivo a los cuatro pozos evitando el cese de operaciones de manera intempestiva por un problema de los equipos o de los pozos.

De igual manera se buscó la posibilidad de una fuente alterna de distribución de la siguiente manera:

Dado lo anterior, Emsercota SA ESP realizó unos estudios de fecha noviembre de 2015, donde se identificaron alternativas de suministro de agua potable dentro de las cuales se encuentra la interconexión de una tubería entre los sistemas de acueducto de Bogotá y Cota; así las cosas, se iniciaron gestiones por parte de la Alcaldía Municipal de Cota y Emsercota SA ESP ante la Empresa de Acueducto de Bogotá SA ESP, dando como resultado la viabilidad de conexión.

En consecuencia, se contrató la elaboración de los estudios y diseños del proyecto a fase III, para su posterior construcción, de tal manera que se materialice la tubería de interconexión entre el sistema de distribución de agua potable producida por la Empresa de Acueducto de Bogotá SA ESP y el sistema de acueducto del Municipio de Cota.





Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

Item	Descripcion
1	OPTIMIZACION Y RECUPERACION DEL POZO LA MOYA
2	OPTIMIZACION Y RECUPERACION DEL POZO CETIME
3	OPTIMIZACION Y RECUPERACION DEL POZO EL SALVIO
4	OPTIMIZACION Y RECUPERACION DEL POZO EL ABRA
5	OPTIMIZACION Y MEJORAMIENTO SISTEMA DE POTABILIZACION
6	REPOSICION Y AMPLIACION ALMACENAMIENTO SECTOR EL CHONITO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyecto: REALIZAR LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA GENERAL DE EXTRACCION, BOMBEO, PLANTAS DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO (POZOS PROFUNDOS, REDES, TANQUES), DE LA INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO OPERADA POR LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE COTA EMSERCOTA S.A. E.S.P., SEGÚN CONVENIO INTERADMINISTRATIVO S.I.O.P. No. 073-2023.

Con el siguiente alcance:

Especificaciones iniciales propuestas para el proyecto

I. OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE EXTRACCION Y BOMBEO DE AGUA CRUDA

En las operaciones de optimización se encuentran previstas las siguientes actividades para cada uno de los pozos profundos:

MOVILIZACION, INSTALACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Se debe emplear un equipo diseñado para tal fin, por lo general estos equipos no se transportan por sí solos, deben ser enviados por medio de grúas o cama - bajas, todo depende de las distancias a recorrer, estos equipos constan de grandes motores por lo que cada recorrido implica gran gasto de combustible, la idea en estos trabajos es dejar el equipo en las mismas condiciones iniciales. Una vez el equipo se encuentra en campo se realizan los izajes respectivos y la ubicación del camión en el sitio exacto en el que se empieza el mantenimiento. Allí se prueban rodamientos, equipos de presión y se estabiliza el camión para que el pozo quede centrado.

Equipo de mantenimiento de pozos con torre en tubería de 8" en acero al carbón, con extensión en tubería de 6" en acero al carbón con una altura de 10 mts; con un winche con capacidad de izaje hidráulica de mínimo de 20 toneladas, montado sobre camión; con brazo hidráulico para izajes de 4, 5 toneladas; 500 mts de tubería de 2" en acero al carbón con roscas NPT y uniones, etc.

Este equipo debe ser, especializado para el mantenimiento de pozos profundos, es decir, debe ser un equipo versátil, compacto, de gran capacidad de carga y extracción en la torre y el par de potencia, con una velocidad óptima de extracción que garantice un rendimiento y la vez nos de seguridad en el proceso de extracción, pistoneo y montaje, teniendo en cuenta que tienen velocidades diferentes en su desarrollo.

ADECUACION DEL TERRENO

En esta actividad la adecuación del terreno consta de preparar el terreno para el camión y para los



accesorios tales como tubería de limpieza, accesorios para tal fin, allí también se adecua el sitio para la instalación del campamento de personal en donde se realizan diversas actividades como charlas, descansos y alimentación, etc. Así mismo, se debe tener en cuenta la distribución del sitio de trabajo para organizar actividades como la ubicación del cable, la tubería de la sarta de bombeo, entre otras, buscando ante todo garantizar la seguridad de las personas que desarrollan la actividad de optimización y un eficiente desempeño de la misma.

EXTRACCION DE TUBERIA DE DESCARGA Y EQUIPO DE BOMBEO

Esta actividad depende de la profundidad a la que está instalado el equipo de bombeo y el material de la tubería de descarga, puede ser con equipo – grúa para extracción de equipos. En la extracción de la tubería de descarga va incluido el equipo de bombeo.

REVISION Y MANTENIMIENTO TABLERO DE CONTROL

El tablero de control y sus partes eléctricas deben ser revisados, probados y cuando sea el caso cambiarlos, allí se deben tener en cuenta que los accesorios que tenga el tablero de control sean de buenas y reconocidas marcas, en este proceso de mantenimiento se re alambra todo el tablero y se desincrustan todos los accesorios, si es necesario se cambia totalmente el tablero según corresponda. El equipo de bombeo se realiza cambio de accesorios tanto en el motor como en la bomba para que las eficiencias se mantengan como las iniciales.

QUIMICOS DESINCRUSTANTES

Para atacar el problema de incrustación se emplean solución acida y fosfato, las incrustaciones ocurren del proceso natural de disgregación de minerales en las formaciones de la tierra, esta disgregaciones actúan con el agua y se depositan en la tubería de revestimiento principalmente en los filtros, taponando y disminuyendo el flujo de agua natural hacia el pozo, la preparación de las soluciones mencionadas actúan sobre las incrustaciones, precipitándolas al fondo del pozo e interviniendo su capacidad de adherencia en las paredes de la estructura, lo que facilita su remoción por medio de accesorios.

CEPILLADO DEL POZO EN SUS DIFERENTES DIAMETROS

Una vez actúan los químicos desincrustantes, se realiza el cepillado del pozo, estos cepillos pueden ser circulares o adheridos a una estructura cilíndrica que permite el ingreso al pozo, el diámetro de estos cepillos debe ser igual al de la estructura de revestimiento, esto con el fin de asegurar la limpieza total del pozo, esta labor se realiza hasta la profundidad del pozo, y como en algunos lugares se realizan revestimientos telescópicos es decir diferentes diámetros de revestimiento, teniendo en cuenta el perfil del pozo se cambian los cepillos para garantizar la limpieza total. El cepillado del pozo se realiza utilizando la estructura con la que se extrajo la tubería de descarga y el equipo de bombeo.

APLICACIÓN DE PISTON BLANDO

Los pistones son accesorios cilíndricos preferiblemente en goma o caucho de igual diámetro a la estructura de revestimiento, que se introducen en los pozos con dos objetivos, el primero es desincrustar lo que el cepillo no pudo realizar y el segundo y más importante es que mediante la acción de subir y bajar el pistón se genera un vacío, este vacío en la zona de los filtros hace que el empaque de grava circundante se mueva y cambie de posición o se acomode, esto mejora la entrada de agua al pozo. Esta actividad se realiza teniendo en cuenta el perfil del pozo.



Pistoneo del pozo Consiste en pistonear el pozo con inyección simultánea de aire con compresor en frente de cada filtro para extraer la mayor cantidad de finos o arena antes de aplicar los químicos.

Aplicación de químicos

Cuando un pozo presenta diferentes tipos de incrustaciones lo mejor es aplicar estos químicos en el siguiente orden:

- Ácido * Polifosfato

- Cloro La aplicación se debe realizar de la forma indicada anteriormente respetando los tiempos de contacto para que ejerzan su acción efectivamente.

Cada aplicación tiene que ser en frente de los filtros y agitada vigorosamente con el pistón para que penetre bien en los acuíferos. Después de aplicar cada uno de ellos y dejar transcurrir el tiempo de contacto necesario, se debe nuevamente pistonear cada filtro para extraer los químicos y las incrustaciones disueltas. (SENA, 1999, pág. 119)²

EXTRACCION DE SEDIMENTOS POR MEDIO DE AIRE

Cuando se cepilla el pozo y se pistonea, las partículas desincrustadas precipitan en el pozo, además de los sedimentos naturales, estas partículas o sedimentos deben ser desalojados, es allí en donde se utiliza el compresor que mediante unas mangueras se introducen hasta la profundidad de la estructura y con presión de aire desalojan las impurezas, en este proceso se sube y baja la manguera, el agua empieza con una turbiedad alta hasta que con el pasar de las horas el agua aclara, indicador de que la tarea está por concluir. Con esta actividad se recupera la profundidad real del pozo. Depende de la profundidad y diámetro del pozo el equipo (compresor de 250 CFM) que se debe utilizar.

REVISION Y MANTENIMIENTO EQUIPO DE BOMBEO Y TUBERIA DE DESCARGA

Un daño común en los equipos de bombeo tiene que ver con la bomba y su desgaste que influye directamente en el rendimiento del pozo, se debe revisar y diferenciar el desgaste ocasionado en las partes de la bomba y conocer si es normal o es causado por condiciones cambiantes del pozo y sus alrededores. Cuando el desgaste de la bomba es normal la acción correctiva es reparar la bomba, pero si es por acción de bombeo de arena que está entrando al pozo hay necesidad de cambiar la bomba. En cuanto a la tubería de descarga principalmente se revisan sus roscas o uniones, se reparan o sustituye tubería, además se pinta con anticorrosivo y se instala nuevamente.

PRUEBA DE BOMBEO

Las pruebas de bombeo se llevan a cabo para determinar la capacidad de rendimiento de un pozo y las características hidráulicas de los acuíferos. Estos datos permiten predecir el comportamiento de las zonas acuíferas. Para realizar estas pruebas se requiere además sondas eléctricas para determinar nivel estático y dinámico a través del tiempo de prueba. La verificación del caudal que se explota durante una prueba necesita de un aditamento preciso para medir la descarga de la bomba y una manera conveniente de ajustarla para mantener el caudal lo más constante posible. Los resultados deben ser interpretados por un geólogo.

Es importante aclarar que las labores anteriormente descritas obedecen a las actividades mínimas a tener en cuenta en un proceso de recuperación de caudal de los pozos profundos, sin embargo, se deben realizar visitas previas al momento de materializar el proyecto en aras de definir el alcance real del proyecto.

² https://repositorio.sena.edu.co/sitios/calidad_del_agua/operacion_pozos/index.html#



Pueden aparecer algunos arreglos locativos en los pozos, casetas, cámaras de registro, accesorios deteriorados, tuberías para cambio, cambio de uniones, roscado de tuberías, etc.

Otra situación a tener en cuenta son los repentinos apagones que sufre el Municipio y que afectan de manera considerable las líneas de aducción generando golpe de ariete fenómeno hidráulico que es un aumento repentino de la presión causado por un cambio rápido en la velocidad de caudal de la tubería. Esto se traduce en daños constantes en las redes de agua cruda que afectan considerablemente el sistema bombeo, deterioran las vías y generan falla en la prestación del servicio.

Por otra parte, y tal vez la situación más relevante y que puede lacerar considerablemente la prestación del servicio, es la afectación estructural del pozo debido a una caída del equipo, por los apagones que pueden generar un golpe de ariete dentro de los ductos de bombeo, que puede ocasionar una ruptura de la tubería o desprendimiento de una rosca por debilitamiento estructural por las condiciones corrosivas del agua subterránea. (ESTOS EQUIPOS LLEVAN DOS AÑOS SIN MANTENIMIENTO)

II. PLANTAS (CETIME ALTO DE LA CRUZ Y TRASLADO DE LA PARCELAS.)

Por otra parte, se busca realizar la optimización del sistema de tratamiento de agua potable PTAP's, de las plantas de tratamiento de la vereda Cetime, Alto de la Cruz y el traslado de la infraestructura de potabilización ubicada en el sector de parcelas, entendiendo que esta última ya está subsanada, directamente con el suministro en bloque a través del sistema de Aguas de la Sabana de Bogotá A.S.B. S.A. E.S.P.

Para los sistemas de potabilización se tienen previstas las siguientes actividades:

REHABILITACIÓN DE LAS TORRES DE AIREACIÓN: Se utilizan fundamentalmente para la oxidación de hierro y manganeso y para la expulsión de gases asociados con las aguas de pozo profundo (CO₂, H₂S, NH₃, entre otros). Las torres utilizadas por el acueducto son de tiro Natural consisten en varias bandejas o charolas abiertas, dispuestas una encima de otra, las cuales contienen un medio catalizador como carbón coque o elementos de relleno (Pall-rings, saddels, etc.).

El agua ingresa por la parte superior a la primera bandeja y desciende uniformemente por las demás, a través del medio catalizador, para luego ser recolectada en la bandeja inferior. La aireación se produce de modo natural.

Para este ítem se contempla la adecuación de las bandejas mediante sand blasting para retirar el óxido y mineral de hierro acumulado, refuerzos estructurales, mantenimiento general y ensamble de las mismas.

REHABILITACION ANILLOS PALL RING: En la aireación debe ponerse en contacto el agua cruda con el aire, con el propósito de modificar la concentración de sustancias volátiles contenidas en ella, la aireación se recomienda en los siguientes casos (Características de las torres de aireación):

Transferir oxígeno al agua y aumentar con ello el oxígeno disuelto.

Disminuir la concentración de dióxido de carbono (CO₂).

Disminuir la concentración de sulfuro de hidrógeno (H₂S).

Remover el metano (CH₄)

Oxidación de hierro (Fe) y manganeso (Mn)

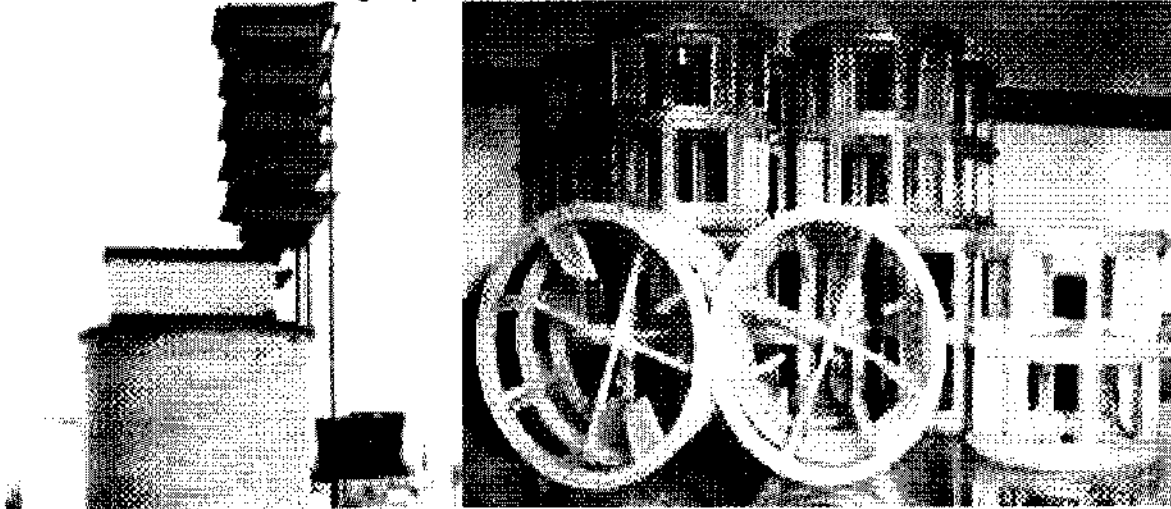
Remover compuestos orgánicos volátiles (COV), productores de olores y Sabores provenientes normalmente de aguas o acuíferos subterráneos.

La nueva tecnología en las torres de aireación de aguas provenientes de pozos profundos está constituida por la absorción de hierro, con base en filtros tipo PALL-RING, lavables y reutilizables. Al pasar el agua proveniente de pozo profundo por la torre de aireación, al contacto con los anillos





PALL-RING el hierro se precipita en partículas insolubles, los cuales se adhieren a los anillos PALL-RING, permitiendo que el agua pase a la planta de tratamiento libre de hierro. Con ellos se logra la oxidación del hierro en el agua procedencia subterránea.



Ficha Técnica

Material de Construcción: Polipropileno de alta densidad traslucido en color natural

Dimensiones: 2" de diámetro, 2" de alto

Área de contacto: 38 ft²/ft³

Instalación: Simple y económica,

Peso por ft³: 3.3 lb. /ft³

Cantidad por m³ 7.000 unidades Método de fabricación moldeado por Inyección

Ventajas

Son efectivos en la extracción de hierro.

Son recuperables un 100%.

Su lavado es simple y de bajo costo.

Excelente flujo del líquido.

Fácil de instalar en la torre de aireación.

No infringen normas ambientales nacionales.

Bajo peso.

Excelente estabilidad mecánica.

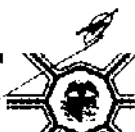
En cuanto a este medio catalizador podemos decir que se debe cambiar por haber cumplido su vida útil, y remplazar el existen en otras torres de aireación.

REALAMBRADO GENERAL TABLERO ELECTRICO INCLUYE ADECUACION SISTEMA ELECTRICO INCLUYE TUBERIA, ACCESORIOS Y EMPALMES PARA TODA LA PLANTA

El objetivo de esta actividad es dejar un solo tablero eléctrico con sus respectivos componentes de funcionamiento y alambrado general para toda la planta, con sus respectivas protecciones, conducción y cumpliendo las normas establecidas para tal fin.

MANTENIMIENTO GENERAL EQUIPOS DE BOMBEO

El mantenimiento del equipo que sirve de impulsión para los filtros en la planta tecniaguas, está compuesto por el cambio de las partes tales como sello mecánico, rodamientos, barnizado de bobinado y cambio de 220v a 440v. debido al cambio de voltaje en la planta.



TRASLADO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PTAP PARCELAS A LA PLANTA DE CETIME

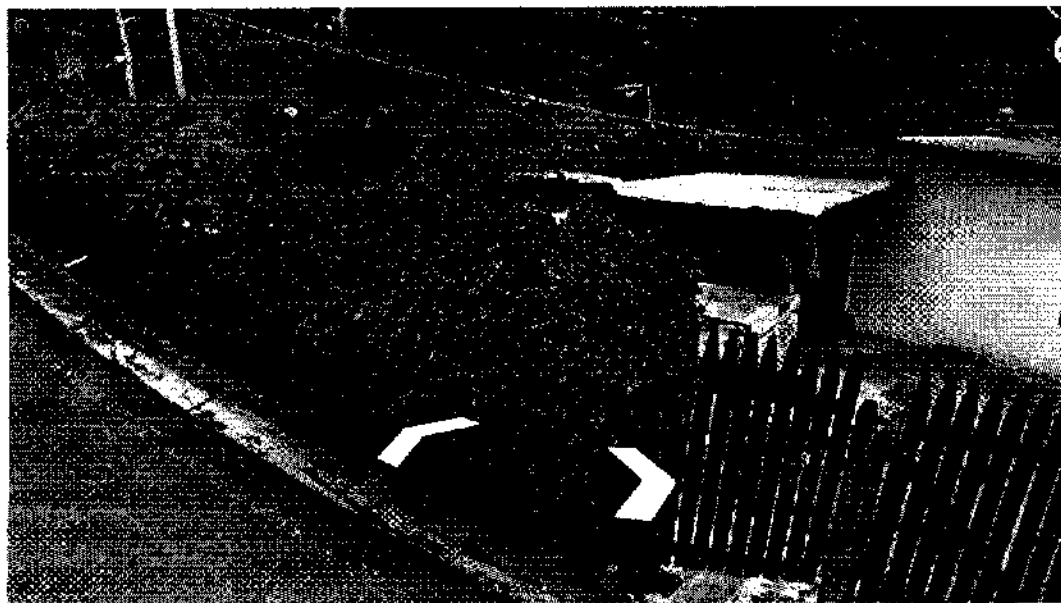
En aras de realizar de forma inmediata la ampliación de la capacidad de tratamiento, solicitamos contemplar la posibilidad de trasladar la planta de tratamiento de agua potable tecniguas de 10 L/s ubicada en el sector de parcelas (esta planta se encuentra sin utilizar, debido a que se implementó la alternativa de suministro con Aguas de la Sabana de Bogotá A.S.B. S.A. E.S.P.), de esta manera tendríamos 90 l/s de caudal para tratar, aumentando las condiciones de Suministro, Continuidad y Calidad del sistema de acueducto municipal. Sin embargo, se requiere realizar un mantenimiento previo para garantizar la eficiencia de tratamiento de la planta y además no alterar la calidad del agua.

Por otra parte, se debe contemplar la construcción de la placa de soporte para la P.T.A.P.

III. REPOSICION Y AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO DEL SECTOR EL CHONITO.

En el sector del Chonito se encuentra construido un tanque de almacenamiento en mampostería desde hace más de 25 años, este tanque tiene una capacidad actual de 12 m³ de almacenamiento el cual debe ser llenado constantemente para re bombear a la parte alta a 2 tanques de 2000 litros ubicados en predios de la familia Duarte Ferrucho, el cual ya es insuficiente para mantener el suministro de agua continuo.

Actual tanque del Chonito



Ubicación tanques de almacenamiento sector el Chonito y aferencia actual.



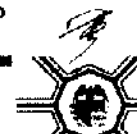
Fuente: Elaboración Emsercota SA ESP.

De acuerdo con el censo poblacional que estableció el Municipio en el año 2022, y de acuerdo a las necesidades básicas en cuanto al suministro de agua potable de la población, en el sector del Chonito, se hace evidente la reposición del tanque de almacenamiento y bombeo de agua potable a una capacidad proyectada de 150 m3 incluido el volumen contra incendio como lo exige la Norma El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10 con su título J: Requisitos de Protección Contra Incendio en Edificaciones y su título K: Requisitos Complementarios, nos expone los requisitos mínimos que toda edificación deberá cumplir para la protección contra incendio de acuerdo a su uso y grupo de ocupación, el cual beneficiaría a una población proyectada de alrededor de 200 personas, que en la actualidad tiene el servicio de agua potable pero por la limitante de almacenamiento se refleja un servicio intermitente y con bajo caudal debido a la falta de infraestructura adecuada para la distribución de agua potable.

Tanque Proyectado con su nueva aferencia



Fuente: Emsercota SA ESP





En esta proyección ampliamos el área de prestación de 4 Ha a 9.4 Has ampliando en más de un 100% el área de prestación del tanque, por otra parte, se contempla retirar los 2 tanques de 2000 litros ubicados en el predio de la familia Duarte Ferrucho evitando futuros problemas como el que se presenta en el actual tanque del Chonito Ubicado en predios del Señor Álvaro Fonseca.

En consecuencia, de lo explicado, se firmó el Convenio Interadministrativo de Cooperación S.I.O.P. No. 073 de 2023, suscrito entre el Municipio de Cota y la Empresa de Servicios Públicos de Cota EMSERCOTA S.A. E.S.P., cuyo objeto es **“AUNAR ESFUERZOS ADMINISTRATIVOS, TECNICOS Y FINANCIEROS PARA REALIZAR LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA GENERAL DE EXTRACCION, BOMBEO, PLANTAS DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO (POZOS PROFUNDOS, REDES, TANQUES), DE LA INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO OPERADA POR LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE COTA EMSERCOTA S.A. E.S.P.”, SEGÚN CONVENIO INTERADMINISTRATIVO S.I.O.P. No. 073-2023.**

Por lo tanto, se requiere realizar el procedimiento contractual **REALIZAR LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA GENERAL DE EXTRACCION, BOMBEO, PLANTAS DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO (POZOS PROFUNDOS, REDES, TANQUES), DE LA INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO OPERADA POR LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE COTA EMSERCOTA S.A. E.S.P.”, SEGÚN CONVENIO INTERADMINISTRATIVO S.I.O.P. No. 073-2023. Y CUYO ALCANCE ES: REALIZAR: I. LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE EXTRACCION Y BOMBEO DE AGUA CRUDA; II. PLANTAS (CETIME ALTO DE LA CRUZ Y TRASLADO DE LA PARCELAS.); III. REPOSICION Y AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO DEL SECTOR EL CHONITO, MEDIANTE CONVENIO INTERADMINISTRATIVO ENTRE EL MUNICIPIO DE COTA Y EMSERCOTA SA ESP.”**

Obras civiles a ejecutar

De acuerdo a las necesidades expuestas, se evidencia la necesidad de realizar las siguientes actividades

Las cantidades propuestas son

RECUPERACION POZO LA MOYA			
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
1,1	Movilización de equipos, accesorios y tubería 2" para mantenimiento lavado, incluye herramientas, cepillado mecánico	Gl	1
1,2	Extracción de equipo de bombeo y tubería de 6", incluye desmonte de líneas hidráulicas y eléctricas. Tuberías roscadas y soldadas con platinas	Ml	120
1,3	Reacomodación de gravas y lavado de pozo utilizando químicos desincrustantes y desinfectantes cepillado con guaya y soplado a presión con compresor	hr	72
1,4	Instalación y puesta en marcha de equipos de bombeo con tubería de 6" roscadas y soldadas con platina incluye tubería nueva de 6" y cable encauchetado	Ml	120



1,5	Mantenimiento motor 150 HP	GI	1
1,6	Mantenimiento bomba sumergible en hierro dúctil e impulsores de acero inoxidable embujar y anillar etapas cambio de eje pintura	und	1
1,7	Monitoreo bombeo y toma de niveles	und	1
1,8	Transporte corte, roscado pintura de tubería 6" incluye uniones en acero SCH 40 en tramos de 6 m	MI	150
2	TABLERO ELECTRICO		
2,1	Mantenimiento del tablero y Variador de velocidad para manejo de motor de 150 hp rearmado general y ventiladores incluye acometida y alimentación al pozo	GI	1
1,9	Adecuación tubería toma de niveles en PVC de 1"	MI	120

RECUPERACION POZO CETIME

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
1,1	Movilización de equipos, accesorios y tubería 2" para mantenimiento lavado, incluye herramientas, cepillado mecánico	GI	1
1,2	Extracción de equipo de bombeo y tubería de 4", incluye desmonte de líneas hidráulicas y eléctricas. Tuberías roscadas y soldadas con platinas	MI	100
1,3	Reacomodación de gravas y lavado de pozo utilizando químicos desincrustantes y desinfectantes cepillado con guaya y soplado a presión con compresor	hr	64
1,4	Instalación y puesta en marcha de equipos de bombeo con tubería de 4" roscadas y soldadas con platina	MI	100
1,5	Mantenimiento motor 60 HP	GI	1
1,6	Mantenimiento bomba sumergible de 60 hp en acero inoxidable cambio kit de desgaste	und	1
1,7	monitoreo bombeo y toma de niveles	und	1
1,8	transporte corte, roscado y pintura de tubería 4", incluye uniones de 4" en acero SCH 40	MI	100
2	TABLERO ELECTRICO		
2,1	Mantenimiento del tablero y Variador de velocidad para manejo de motor de 60 hp rearmado general y ventiladores	GI	1

RECUPERACION POZO SALVIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
1,1	Movilización de equipos, accesorios y tubería 2" para mantenimiento lavado, incluye herramientas, cepillado mecánico	GI	1





1,2	Extracción de equipo de bombeo y tubería de 6", incluye desmonte de líneas hidráulicas y eléctricas. Tuberías roscadas y soldadas con platinas	MI	120
1,3	Reacomodación de gravas y lavado de pozo utilizando químicos desincrustantes y desinfectantes cepillado con guaya y soplado a presión con compresor	hr	72
1,4	Instalación y puesta en marcha de equipos de bombeo con tubería de 6" roscadas y soldadas con platina	MI	120
1,5	Mantenimiento motor 150 HP	GI	1
1,6	mantenimiento bomba sumergible de 150 hp en acero inoxidable cambio kit de desgaste	und	1
1,7	monitoreo bombeo y toma de niveles	und	1
1,8	Transporte corte roscado y pintura de tubería 6" incluye uniones de 6" acero SCH 40	MI	120
1,9	Adecuación tubería toma de niveles en PVC de 1"	MI	120
2	TABLERO ELECTRICO		
2,1	Mantenimiento del tablero y Variador de velocidad para manejo de motor de 150 hp rearmado general y ventiladores	GI	1

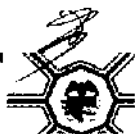
RECUPERACION POZO ABRA			
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
1,1	Movilización de equipos, accesorios y tubería 2" para mantenimiento lavado, incluye herramientas, cepillado mecánico	GI	1
1,2	Extracción de equipo de bombeo y tubería de 6", incluye desmonte de líneas hidráulicas y eléctricas. Tuberías roscadas y soldadas con platinas	MI	180
1,3	Reacomodación de gravas y lavado de pozo utilizando químicos desincrustantes y desinfectantes cepillado con guaya y soplado a presión con compresor	hr	96
1,4	Instalación y puesta en marcha de equipos de bombeo con tubería de 6" roscadas y soldadas con platina	MI	180
1,5	Monitoreo bombeo y toma de niveles	und	1
1,6	Corte y roscado de tubería 6" incluye uniones en acero SCH 40	MI	180
1,7	Adecuación tubería toma de niveles en PVC de 1"	MI	180
2	TABLERO ELECTRICO		
2,1	Mantenimiento del tablero y Variador de velocidad para manejo de motor de 100 hp rearmado general	GI	1
3	BOOSTER		
3.1	Extracción de equipo de bombeo y tubería de 6", incluye desmonte de líneas hidráulicas y eléctricas. Tuberías roscadas	MI	10





3.2	Instalación y puesta en marcha de equipos de bombeo con tubería de 6" roscadas	MI	10
3.3	Mantenimiento motor 100 HP	und	1
3,4	mantenimiento bomba sumergible de 100 hp en hierro dúctil e impulsores en acero inoxidable cambio kit de desgaste	und	1
3,5	Mantenimiento del tablero y Variador de velocidad para manejo de motor de 100 hp rearmado general	Gl	1

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
PLANTA CETIME			
1.1	Cambio lechos filtrantes compuestos por arena grava y antracita degremon y teni aguas	gl	1
1.2	Mantenimiento torres de aireación incluye cambio de pall ring y limpieza del retirado	m ³	10
1.3	Pintura general de mantenimiento sin sand blasting	gl	1
1.4	Mantenimiento bombas filtros tecniaguas relevante reaslamiento rodamientos bornera	Und	2
1,5	Mantenimiento eléctrico tableros distribución y bombeo	gl	1
1,6	Mantenimiento desincrustación limpieza tanque sedimentador	gl	1
PLANTA MEMBRANAS			
2.1	Mantenimientos compresores	Und	2
2.2	Mantenimiento preventivo bombas y sopladores	gl	1
2.3	Mantenimiento booster de 40 hp con bomba sp 625-2 con camisa de refrigeración	gl	1
2.4	Mantenimiento tablero booster presión cambio ventiladores drive y ventiladores cofre	Und	1
2.5	Pintura general de mantenimiento sin sand blasting	gl	1
2,6	Mantenimiento torres de aireación incluye cambio de pall ring y limpieza del retirado	m ³	10
2,7	Mantenimiento y retrolavado con producto desincrustante de membranas	und	28
PLANTA ALTO DE LA CRUZ			
3.1	Mantenimiento preventivo bombas filtros	gl	1
3.2	Mantenimiento torres de aireación incluye cambio de pall ring y limpieza del retirado	Und	10
3.3	Cambio lechos filtrantes	gl	1
3.4	Pintura general de mantenimiento sin sand blasting	gl	1
MOVILIZACION Y ADECUACION PLANTA PARCELAS EN CETIME			
4,1	Construcción placa de concreto de 10mts x 10 mts x 0,15 m por 3000 psi incluye malla de refuerzo y varilla de 1/2", replanteo y nivelación en material de la excavación y afirmado	m3	15



4,2	Desinstalación incluye. transporte planta 10 lps en de parcelas a Cetime desensamble total conservando los sistemas en condición de operación nuevamente en el sitio requerido para lo cual se emplearán equipos de corte y soldadura	GL	1
4,3	Pintura general sin sand blasting con base en anticorrosivo y terminación en esmalte atoxico	GL	1
4,4	Ensamble e instalación planta parcelas incluye: soldadura adecuación, pintura armada según modelo constructivo instalación de bombas de filtros con tableros y sistemas de dosificación dejando en correcto funcionamiento la unidad	GL	1
4,5	Cambio lechos filtrantes, arenas gravas y antracitas según modelo constructivo del filtro	Gl	1
4,6	Mantenimiento torres de aireación incluye limpieza del pall ring retirado	m3	10

1	OPTIMIZACION TANQUE DE ALMACENAMIENTO SECTOR EL CHONITO		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.
1.1	ESTUDIO DE SUELOS	UNIT	1
1.2	DISEÑO ESTRUCTURAL	UNIT	1
1.3	OBRAS PRELIMINARES EXCAVACION, CIMENTACION, ETC.	GL	1
1.4	ADECUACION Y CONSTRUCCION PLACA SOPORTE TANQUE	M3	25
1,5	TANQUE PLASTICO 100 M3	UND	1
1,6	CERRAMIENTO PERIMETRAL EN MALLA	GL	1
1,7	CONEXIONES HIDRAULICAS DE ABASTECIMIENTO	GL	1
1,8	BOMBA REFORZAMIENTO DE PRESION	GL	2
1,9	BOOSTER EN LINEA (CAMISA DE REFRIGERACIÓN)	UNIT	2
1.10	ADECUACION ELECTRICA (INCLUYE TRASLADO Y/O LEGALIZACIÓN ANTE ENEL CODENSA)	UNIT	1
2	ILUMINACION PERIMETRAL	UNIT	1
2,1	CONEXIÓN A RED DE SUMINISTRO	UNIT	1

Pozo La Moya
Pozo Cetime
Pozo El Salvio
Pozo El Abra
PTAPs



Tanque Chonito

PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del presente Proceso es el establecido en el Pliego de Condiciones es de 2 meses distribuidos así:

ACTIVIDAD	DURACION
CONSTRUCCION OBRAS	2 MESES

FORMA DE PAGO

Según la condición establecida en el pliego de condiciones.

CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Emsercota SA ESP suministrará al contratista la información técnica disponible en este caso el Plan maestro de Acueducto y Alcantarillado y la demás información técnica disponible, para la ejecución de las obras existentes con el objeto de facilitar la ejecución de las obras objeto del presente proyecto.

Materiales

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen. Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

En general, todos los materiales deben cumplir con las Normas Técnicas Colombianas establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). La entidad podrá rechazar los materiales o elementos si no los encuentra conformes a lo establecido en las normas. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado, y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin que haya lugar a pago extra.

Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el Contratista a su costo.

En caso de que la Interventoría requiera la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales, de acuerdo con las normas, el Contratista está obligado a realizar a su costo los ensayos necesarios, y ello no representará ningún costo adicional para la entidad.

La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del Contratista y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.





El Contratista será responsable por los materiales incluidos en el contrato hasta que sean entregados en el sitio acordado. Además, el Contratista tendrá a su cargo todos los riesgos de materiales rechazados después de recibir el anuncio del rechazo.

Todos los materiales estarán sujetos a inspección y pruebas por parte de la entidad, en cualquier lugar durante el período de fabricación, embalaje, montaje y en cualquier momento anterior a la aceptación final. La entidad podrá hacer la inspección en los talleres del Contratista, en los del fabricante o en los depósitos de sus proveedores. Para ello, el Contratista, sin cargo adicional, proveerá a los inspectores designados por la entidad de todas las facilidades de asistencia necesarias para el cumplimiento de sus deberes con seguridad y comodidad.

La aceptación o el rechazo de materiales será hecho tan pronto como sea posible después de la inspección, pero la inspección y aceptación del material no exonera al Contratista de su responsabilidad por materiales que no cumplieren con los requisitos de estos documentos, o en cuanto a defectos u otras fallas que pudieran ser descubiertas posteriormente, ni se impondrá a la entidad responsabilidad alguna en este sentido.

En general el contratista y la interventoría deben cumplir con las siguientes especificaciones en lo que tiene que ver con las normas vigentes para este tipo de obras de alcantarillado:

Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá (IDU)
ET-2011 -Estructuras de vía en concreto, andenes en concreto

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)

Especificaciones técnicas de construcción

EC – 301 Pozos de Inspección

EC – 302 Sumideros

EC – 303 Cámaras o estructuras de conexión prefabricadas para alcantarillado

Especificaciones técnicas de suministro

ES – 902 Suministro de concreto y morteros

ES – 903 Suministro de tuberías de acueducto y alcantarillado

ES – 904 Suministro de accesorios y elementos para redes de alcantarillado

Normas técnicas

NT – 003 Terminología de alcantarillado

NE - 012 Prueba de Estanquidad en redes de alcantarillado

NS – 019 Excavación en zanja

NP – 027 Tuberías para alcantarillado

NS – 029 Instalación redes de alcantarillado - Pozos

NS – 030 Lineamientos para trabajos topográficos

NS – 038 Manual de manejo de impacto ambiental y urbano

NP – 040 Rellenos

NS – 047 Sumideros

NS 057 Cuentas y canaletas de drenaje superficial

NS 072 Entibados y tablestacados

NP – 074 Pozos y cámaras de conexión e inspección para sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial. Requisitos y características para construcción.

NS 073 Instalación y condiciones de recibo de redes de alcantarillado





INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.
- b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.
- c. El contratista deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen la profesión.
- d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.
- e. El Contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.
- f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia específica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la nómina del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato. El personal requerido es el siguiente:

Cargo a Desempeñar	cantidad
DIRECTOR DE OBRA	1
RESIDENTE DE OBRA	1
PROFESIONAL HSEQ	1





Cargo a Desempeñar	cantidad
CUADRILLA DE TRABAJO	4

a. Requisitos del personal

Conforme a la Resolución del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio 330 del 8 de junio de 2017 o la norma que la modifique o la derogue, todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Ver cuadro del recurso humano requerido en los pliegos de condiciones.

POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el Interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. el contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente deberá verificar previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales, existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar; así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros; de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. en consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deberán ser consideradas por el proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. de igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

Las fuentes de materiales corresponden a las estipuladas en los APUs del proyecto, provenientes de las listas de referencia ICCU, IDU y EPC, los cuales contienen incluidas las distancias de acarreo para los agregados pétreos y demás materiales requeridos en las obras, al igual que los demás



materiales corresponden a listas de materiales como tuberías y accesorios vigentes en el mercado nacional y ampliamente utilizadas en la región donde se ejecutará el proyecto.

OBRAS PROVISIONALES

Campamentos de obra, cerramientos.

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la Entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el Proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad. Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

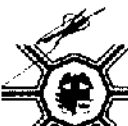
El Proponente deberá tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el Interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

SEÑALIZACIÓN

Deberá tener un plan de manejo de tráfico conforme el manual de señalización vial publicado y se deben considerar en este ítem todas las señalizaciones y demarcaciones necesarias para el desarrollo de cada una de las actividades, se adoptarán todas las medidas reglamentadas por el ministerio de transporte y/o normativas vigentes aplicables.

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás



dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la Entidad deberá definir puntualmente cuales son los costos directos e indirectos incluidos dentro del Presupuesto Oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

Le corresponde al contratista una vez iniciado el proyecto presentar el PMT y adelantar el respectivo trámite de aprobación e implementación en las obras, teniendo presente que se intervendrá específicamente la vía la vuelta de la trampa entre el acceso al predio El Futuro y la intersección con la avenida Libertador y gestionar los permisos necesarios para el buen funcionamiento de las obras.

PERMISOS Y SERVIDUMBRES

Para las licencias y permisos en caso de requerirse, Emsercota S.A. E.S.P. viene adelantando el trámite y radicación con la documentación técnica disponible del proyecto ante las entidades competentes, razón por la cual se aclara que es responsabilidad del proponente considerar los costos de dichos permisos en su cálculo de la administración y en acompañar y presentar los ajustes a los diseños e ingeniería de detalle, requeridos para finalizar los trámites que permitan obtener los permisos.

Se estiman los siguientes permisos:

I. Permiso de ocupación de vía, ante Planeación Municipal.

Para el trámite de las servidumbres, Emsercota adelantará junto con el municipio de Cota, las actividades en caso de ser necesarias.

CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Todas las obras a ejecutar, cumplirán con las siguientes especificaciones de materiales y actividades de construcción:

NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

Las normas y especificaciones técnicas de la infraestructura expedidas:

Resolución 0548 de 26 de julio de 2022. Por la cual se adiciona un artículo transitorio a la Resolución 799 de 2021.

Documento Compilatorio Resoluciones 330 de 2017 y 799 de 2021

Anexo 1 Documento Compilatorio. Principales cambios efectuados a las Resoluciones 330 de 2017 y 799 de 2021.

Anexo 2 Documento Compilatorio. Reglamentación Unificada a las Resoluciones 330 de 2017 y 799 de 2021.

Resolución 0908 de 17 de diciembre de 2021. Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 0799 de 2021.

Resolución 0799 de 09 de diciembre de 2021. Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017.

Resolución 0501 de 04 de agosto de 2017. Por la cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de



acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007.

Resolución No. 0650 de 02 de octubre de 2017. "Por la cual se adiciona un artículo transitorio a la Resolución 330 de 2017".

Resolución No. 0330 de 08 de junio de 2017 "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009".

Resolución 0844 de 08 de noviembre de 2018. "Por la cual se establecen los requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico de zonas rurales que se adelanten bajo los esquemas diferenciales definidos en el capítulo 1, del Título 7, parte 3, del libro 2 del Decreto 1077 de 2015".

ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

NTC – 4585 -Tubos de polietileno para la distribución de agua especificaciones

IDU-ET-2011 -Estructuras de vía en concreto, andenes en concreto,

EABB NP-040 -Instalación redes de acueducto- Base, atraques, relleno, material proveniente de la excavación, arena.

EABB NP-032 -Instalación redes de acueducto -Tubería PVC, Uniones mecánicas PVC.

EABB NP-060 -Instalación redes de acueducto – Hidrantes, Válvulas Hidrantes

EAB NS-012-Instalación redes de acueducto -Instalación de tubería

EAB NS-025 -Instalación redes de acueducto -Instalación de tubería

EAB NS-024 -Instalación redes de acueducto -Instalación de tubería

EAB NS-026 -Instalación redes de acueducto – Pruebas de red

EAB NE-002 -Instalación redes de acueducto – Pruebas de red

EAB NS-027 -Instalación redes de acueducto – Instalación de hidrantes EAB

NS-077 - Instalación redes de acueducto – Construcción de cajas EAB NS-

013 - Instalación redes de acueducto – Tapas para las cajas EAB NS-073 -

Instalación redes de alcantarillado – Instalación de tuberías EAB NE-012 -

Instalación redes de alcantarillado – Pruebas de red

EAB NS-029 - Instalación redes de alcantarillado - Pozos

EAB NS-047 - Instalación redes de alcantarillado – Pozos

EAB -NP-027 - Instalación redes de alcantarillado – Tubería PVC Accesorios

CONCRETOS Y NORMATIVA NACIONAL

Normativa nacional

LEY 1229 DE 2008 QUE MODIFICA LEY 400 DE 1997. Adopción de Normas sobre Construcciones Sismo Resistentes.

DECRETO 926. Establecimiento de los Requisitos de Carácter Técnico y Científico para Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 (2010).

NSR-10. Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010).

NTC-2289 INCOTEC. Barras Corrugadas y Lisas de Acero de baja Aleación, para Refuerzo de Concreto (2007).

NTC-673 INCOTEC. Ensayo de Resistencia a la Compresión de Cilindros de Concreto (2010).

NTC-2240 INCOTEC. Agregados Usados en Morteros de Mampostería (2003).

NTC-3329 INCOTEC. Especificaciones del Mortero para Unidades de Mampostería (2004).

NTC-3495 INCOTEC. Resistencia a la Compresión de Prismas de Mampostería (2003).





NTC-4026 INCOTEC. Unidades Bloques y Ladrillos de Concreto para Mampostería Estructural (1997).

NTC-4050 INCOTEC. Cemento para Mampostería (1996).

NTC-4383 INCOTEC. Términos y Definiciones sobre Mampostería de Concreto (1999).

Normativa extranjera

ACI 318 – 08 (American Concrete Institute), Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary.

AISI S100 – 2007 (American Iron and Steel Institute). Specification for the Design of Cold Formed Steel Structural Members.

AISC – 2010 (American Institute of Steel Construction). Specification for the Design of Cold Formed Steel Structural Members.

ASCE/SEI 7 – 05 (American Society of Civil Engineers). Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures.

En constancia, se firma en Cota, al primer (1) día del mes de agosto de 2023.

JOSE ARTURO MÓRTIGO PINZON
Gerente EMSERCOTA S.A E.S.P.

Elaboró - Miguel Cermeno - Ingeniero Contratista
Ingeniero Civil - Contratista

Elaboró – Luis Meyer Simbaqueva Segura
Ingeniero Civil - Contratista

