INFORME DE ACTIVIDADES

ACTA PARCIAL N° 1

CONTRATO DE CONSULTORIA CMI-2025017 cuyo objeto es “INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, Y JURÍDICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA”

JEILER IVÁN DÍAZ QUINCHUCUA
INTERVENTORIA CMI-2025017

DUITAMA

2025

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCIÓN..... 3

OBJETIVOS..... 4

DATOS GENERALES 5

APROBACION DE POLIZAS..... 5

MODIFICATORIOS Y/O ADICIONALES 6

ACTIVIDADES RECIBIDAS 6

REGISTRO FOTOGRAFICO..... 10

PAGOS EFECTUADOS A LA FECHA AL CONTRATO DE CONSULTORÍA N° CCC-20240001 ... 11

NIVEL DE EJECUCIÓN Y AVANCE DEL CONTRATO A LA FECHA..... 12

CUMPLIMIENTO PARAFISCALES..... 12

OTRAS ACTIVIDADES..... 12

CONCLUSION- ANALISIS Y EJECUCION DEL CONTRATO 12

INTRODUCIÓN

En cumplimiento con las obligaciones contractuales y los parámetros técnicos establecidos para el Contrato de Consultoría CMI-2025017 cuyo objeto es " INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, Y JURÍDICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA" me permito remitir el Informe de ejecución de actividades que contempla lo realizado en el contrato mencionado desde el día 02 de mayo hasta el 01 de agosto del presente año. Bajo la supervisión correspondiente, esta interventoría se desarrolla siguiendo estrictamente los parámetros técnicos definidos, garantizando la correcta ejecución del Contrato de Consultoría No. CCC-20240001 DEL 2025 cuyo objeto es "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA"

La interventoría juega un papel crucial en la supervisión y control de cualquier proceso de infraestructura y obras civiles, especialmente en proyectos tan significativos para la comunidad como lo son el diseño de sistemas de acueducto y alcantarillado. En el contexto del Contrato de Consultoría No. CCC-20240001, la interventoría se convierte en un elemento clave para garantizar la calidad, eficiencia y cumplimiento de los objetivos planteados.

La importancia de contar con estudios y diseños adecuados para el sistema de acueducto y alcantarillado en el Municipio de Duitama radica en la necesidad de proporcionar a la comunidad servicios básicos de saneamiento y abastecimiento de agua potable, fundamentales para la salud pública y el bienestar de sus habitantes. Un sistema eficiente y bien diseñado no solo mejora la calidad de vida de los residentes, sino que también contribuye al desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente.

.

OBJETIVOS

- El objetivo del presente informe es presentar un detallado seguimiento y análisis de las actividades realizadas en el marco de la INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, Y JURÍDICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA" cumpliendo a cabalidad todas las condiciones establecidas en los estudios previos y en el anexo técnico del contrato, en pro de garantizar la transparencia, eficiencia y calidad en la ejecución del proyecto.
- El presente informe de interventoría tiene como objetivo principal evaluar y documentar el Contrato de Consultoría No. CCC-20240001, identificando posibles desviaciones, riesgos y oportunidades de mejora, con el fin de asegurar que los estudios y diseños cumplan con los estándares y normativas aplicables, y satisfagan las necesidades específicas de la comunidad de Duitama

DATOS GENERALES

Dando cumplimiento a lo establecido en el CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. CCC-20240001 me permito remitir a continuación los datos generales:

CONTRATO No.	**CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. CCC-20240001**
OBJETO CONTRACTUAL	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA
VALOR	OCHOCIENTOS DIEZ MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS M/CTE ($810.955.959,00)
CONTRATANTE	MUNICIPIO DE DUITAMA
IDENTIFICACIÓN	891.855.138-1
NOMBRE COMERCIAL	MUNICIPIO DE DUITAMA
CONTRATISTA	CONSORCIO EYD DUITAMA 2023
NIT	901.785.522-1
REPRESENTANTE LEGAL	JORGE LUIS ESTRADA TRIANA
TIPO DE PERSONA	PERSONA NATURAL
NIT O CC	1.121.907.594 DE VILLAVICENCIO
DIRECCIÓN	CL 4 C 24 122 VILLAVICENCIO-META
TELÉFONO	3117043551
CORREO ELECTRÓNICO	consorcioeyd2023@gmail.com
CIUDAD	VILLAVICENCIO
INFORMACIÓN BANCARIA	CTA AHORROS No. 351326368 Banco de Bogotá
PLAZO DE EJECUCIÓN	CUATRO (4) MESES contados a partir de LA FECHA DEL ACTA DE INICIO
FECHA DE SUSPENSIÓN	N/A
FECHA DE REINICIO	N/A
LUGAR DE SUSCRIPCIÓN	DUITAMA
LUGAR DE EJECUCIÓN	DUITAMA

APROBACION DE POLIZAS

Las obligaciones contractuales se respaldaron con las siguientes pólizas expedidas por la entidad **ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA** identificada con NIT: 860.524.654-6

GARANTÍA ÚNICA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO No 310 47 994000015620 ANEXO 0

Las cuales cubren los riesgos de los amparos de cumplimiento del contrato, pago de salarios prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales, calidad del servicio y responsabilidad civil

extracontractual, por encontrarse expedida conforme a los términos y condiciones exigidos en el contrato, las cuales fueron aprobadas a los dos (02) días del mes de mayo de 2025

VIGENCIAS Y AMPAROS CONSTITUIDOS	
A. CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	
VALOR ASEGURADO:	$ 11,249,165.00
VIGENCIA:	DESDE 02/05/2025 HASTA 02/01/2026
B. PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E IND	
VALOR ASEGURADO:	$ 11,249,165.00
VIGENCIA:	DESDE 02/05/2025 HASTA 02/09/2028
C. CALIDAD DEL SERVICIO	
VALOR ASEGURADO:	$ 11,249,165.00
VIGENCIA:	DESDE 02/09/2025 HASTA 02/09/2030

MODIFICATORIOS Y/O ADICIONALES

El contrato mencionado, hasta el momento, NO ha tenido modificatorios y/o adicionales.

ACTIVIDADES RECIBIDAS

A corte de fecha 01 de agosto de 2025 se realizó recibo a satisfacción parcial, en donde se evidencia que las actividades se han realizado en cumplimiento de los plazos contractuales establecidos. A continuación, se presentan evidencias del avance del Contrato de Consultoría No. CCC-20240001 conforme los diferentes lineamientos que definen el proyecto:

El Contrato de Consultoría No. CCC-20240001 se divide en dos grandes capítulos; a saber:

1. ACUEDUCTO:

Con respecto al componente de Acueducto, el objetivo de la consultoría es realizar el diseño de un sistema de acueducto para la comunidad, denominada "Quebrada de Becerras- Sector la Meseta", quienes poseen una Concesión por parte de Corpoboyacá; Resolución 0792 del 22 de marzo de 2019 ¨Por medio de la cual se otorga Concesión de Aguas Superficiales y se toman otras determinaciones".

Para lograr generar los estudios y diseños del sistema de acueducto, fue indispensable la realización de una serie de estudios previos que sirvieron como base fundamental para el producto final, dichos estudios son mencionados en el Capítulo 1 Estudio y diseños para Acueducto del Contrato de Consultoría. A continuación, se describen detalladamente cada uno de estos estudios:

Levantamiento Topográfico: Antes de realizar el levantamiento mencionado, se realizo visita al sitio de captación de agua mencionado en la Resolución 0792 del 22 de marzo de 2019 en compañía de

personal delegado de la Asociación de Acueducto de la Quebrada de Becerras- Sector la Meseta, en dicha visita se pudo identificar el punto ubicado en la Quebrada Las Minas desde el cual se realizaría el proceso de captación y aducción de aguas a la planta de tratamiento.



Ilustración 1 Visita a sitio de captación de agua Quebrada las Minas Fuente: Autor

De igual manera, se realizó visita en compañía de personal delegado de la Asociación de Acueducto de la Quebrada de Becerras- Sector la Meseta al lote destinado para la construcción de la PTAP.



Ilustración 2 Visita a Lote destinado a PTAP Fuente: Autor

Plano de Localización: Luego de tener los puntos iniciales del sistema de acueducto, y conforme el listado de usuarios existente en la Vereda Quebrada de Becerras- Sector la Meseta, se realizó el levantamiento topográfico para la tubería de aducción generando en primera instancia un plano de localización el cual reposa en los anexos del Informe del Contrato de Consultoría No. CCC-20240001

Estudio de Suelos: Posterior al levantamiento topográfico, y conforme las condiciones establecidas en el Titulo H NSR-10, se realizaron sondeos a lo largo del corredor dispuesto para la tubería de aducción y en el lote dispuesto para la Construcción de la PTAP, el informe de este componente se encuentra anexo al Informe remitido por el contratista de la consultoría

Estudio y diseños hidráulicos: Siendo estos diseños eje fundamental de la consultoría, posterior a la existencia del componente topográfico y geotécnico, se dispuso del listado de usuarios conforme levantamiento realizado y se genero el diseño de la tubería de aducción, Planta de Tratamiento de Agua Potable y líneas de distribución hacia los usuarios finales, anexo al presente Informe se relaciona un documento emitido por esta interventoría mediante el cual se exponen los componentes técnicos remitidos por la consultoría y las observaciones resultantes.

2. ALCANTARILLADO

El componente de alcantarillado, presentado por el contratista de consultoría, ha sido revisado por esta interventoría. Dicha revisión abarcó la totalidad de los aspectos desarrollados en el documento remitido por el CONSORCIO EYD 2023, los cuales se exponen detalladamente a continuación. La siguiente tabla describe de manera superficial las longitudes de los tramos de alcantarillado objeto de la consultoría y establecidos en los estudios previos del contrato.

LONGITUDES DE DISEÑO COMPONENTE ALCANTARILLADO CONTRATO DE CONSULTORIA N CCC-20240001	
SECTOR	**KM A DISEÑAR**
QUEBRADA DE BECERRAS	1.89
TRINIDAD	12.33
SAN LORENZO ABAJO	1.75
SAN LORENZO DE ABAJO SUR	2.80
SAN LORENZO	2.65
TOTAL	**21.42**

Levantamiento Topográfico: Al igual que en el componente de acueducto, antes de realizar el levantamiento mencionado, se realizó visita al corredor objeto de diseño, desde el punto cercano a la estación moreno hasta el punto de posible colección final cercano a la UNAD; dicha visita se realizó en compañía de personal de la secretaria de infraestructura, consultoría e interventoría., Durante la visita mencionada, se evidenció un tramo con una pendiente invertida (contrapendiente) notoria. Esta característica topográfica limitará la viabilidad del diseño de alcantarillado por gravedad, haciendo improbable captar el flujo de forma natural en esta sección. Cabe aclarar que según los tramos descritos en el estudio previo del Contrato de Consultoría N° CCC-20240001 y conforme la visita mencionada, se realizó una verificación de los mismos cambiando algunas ubicaciones, dicho cambio fue remitido a la entidad mediante la correspondencia adecuada. Posterior a la visita de reconocimiento y teniendo claros los tramos de diseño, se realizó el levantamiento topográfico correspondiente.



Ilustración 3 Visita preliminar tramos alcantarillado Fuente: Autor

Estudio de suelos y estudio geotécnico: Conforme los tramos existentes para el diseño del sistema de alcantarillado, se realizaron a lo largo de los casi 22 kilómetros de diseño un total de 55 sondeos con extracción de muestra para laboratorios, dichos sondeos se hicieron por el método de rechazo por SPT (Ensayos de Penetración Estándar) llegando a profundidades hasta los 5 metros

aproximadamente. Anexo al Informe remitido por el CONSORCIO EYD 2023 se remite el informe de suelos correspondiente junto con las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

REGISTRO FOTOGRAFICO

A continuación, se relaciona el registro fotográfico realizado en el periodo correspondiente al presente Informe:

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Imagen 1: Socialización del Proyecto</td><td>Imagen 2: Visita preliminar para verificación del componente de Alcantarillado</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Imagen 3: Conexión existente de usuarios Quebrada de Becerra-ector la Meseta</td><td>Imagen 4: Verificación de tramos diseño de alcantarillado conforme condiciones iniciales estudio previo</td></tr>
</table>

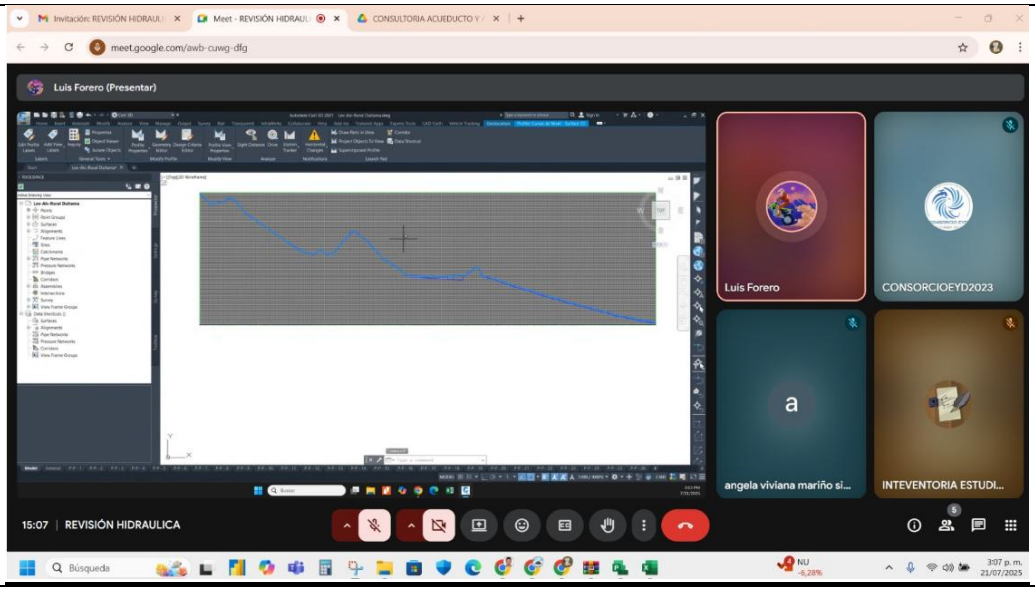


Imagen 5: Reunión virtual Seguimiento a componente diseño sistema de alcantarillado

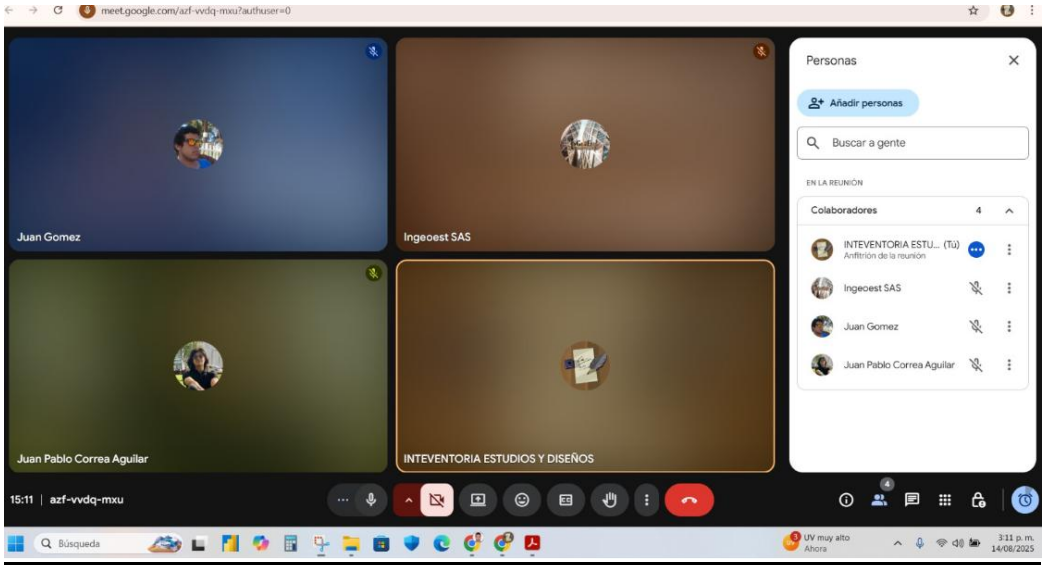


Imagen 6: Reunion virtual seguimiento a componente estudio de suelos sistema de alcantarillado

PAGOS EFECTUADOS A LA FECHA AL CONTRATO DE CONSULTORÍA N° CCC-20240001

Al momento de la remisión del presente informe NO se han efectuado pagos

NIVEL DE EJECUCIÓN Y AVANCE DEL CONTRATO A LA FECHA

A continuación, se relaciona una tabla que consolida la ejecución conforme el presente Informe y los pagos realizados a la fecha.

% de ejecución financiera	% Ejecución física entrega de obra.
0 %	70,86%

CUMPLIMIENTO PARAFISCALES

Se deja constancia del cumplimiento por parte del CONSORCIO EYD 2023 identificado con Nit 901.785.522-1 de acuerdo a lo establecido en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y el parágrafo 2º del artículo 1º de la Ley 828 de 2003, en concordancia con el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007 y el Decreto 129 de 2010, en cuanto al cumplimiento de aportes parafiscales.

OTRAS ACTIVIDADES

Para el inicio del Contrato de Consultoría N° CCC-20240001 se realizó una Socialización en la San Lorenzo Abajo en compañía del Contratista de Consultoría, Contratista de Interventoría, personal de la secretaria de Infraestructura y comunidad en general; en dicha Socialización se mencionaron aspectos relevantes del Contrato de Consultoría y se le expuso a la comunidad los diferentes parámetros que se iban a acaparar conforme los estudios y diseños a realizar.

CONCLUSION- ANALISIS Y EJECUCION DEL CONTRATO

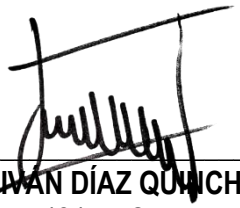
El día dos (02) de mayo de 2025 se suscribió el Contrato de Consultoría N° CCC-20240001 cuyo objeto es "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA" con plazo de ejecución de cuatro (4) meses

A la fecha del presente informe, 01 de agosto de 2025 en calidad de Interventor del Contrato mencionado, se realiza verificación de las actividades ejecutadas, determinando que, a la fecha el contratista cumplió con las obligaciones contraídas en cuanto a las especificaciones técnicas, administrativas y financiera pactadas en el contrato mencionado.

En conclusión, me permito informar que se ha cumplido a cabalidad la interventoría del Contrato de Consultoría N° CCC-20240001, garantizando la supervisión y control efectivos durante la ejecución.

La interventoría ha revisado exhaustivamente los estudios y diseños para el sistema de acueducto y alcantarillado, abarcando cada uno de los componentes y análisis presentados. Se ha logrado verificar la pertinencia y el sustento técnico de las propuestas, así como identificar los desafíos topográficos específicos que requerirán consideraciones adicionales para próximas entregas parciales y, en general, para la fase de ejecución. Los resultados de esta revisión servirán como base fundamental para las próximas etapas del proyecto, asegurando la optimización y la viabilidad de las soluciones planteadas para el beneficio de la comunidad. A pesar de los inconvenientes presentados, se implementaron soluciones oportunas y efectivas que permitieron subsanar las dificultades y asegurar el avance según lo planeado.

Atentamente,



JEILER IVÁN DÍAZ QUINCHUCUA
C.C No 1.120.577.424 de San José del Guaviare
INTERVENTORIA CMI-2025017

INFORME TÉCNICO DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DEL DISEÑO HIDRÁULICO

CONTRATO No. CCC-20240001 DEL 2025 cuyo objeto es:

"ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA"

CONTRATO DE CONSULTORIA CMI-2025017 cuyo objeto es "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, Y JURÍDICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA"

JEILER IVÁN DÍAZ QUINCHUCUA
INTERVENTORIA CCC-20240001 del 2025

DUITAMA

2025

TABLA DE CONTENIDO

ALCANCE 3

MARCO NORMATIVO 3

REVISION TECNICA DEL DISEÑO HIDRAULICO 4

a) Proyección de población 4

b) Dotación y caudales 5

c) Dimensionamiento de PTAP 6

d) Red de distribución 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 9

ALCANCE

El presente informe se emite en cumplimiento de las funciones del CONTRATO DE CONSULTORIA CMI-2025017 cuyo objeto es "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, Y JURÍDICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA", específicamente para la revisión del diseño hidráulico del sistema de acueducto para el sector La Meseta – Quebrada de Becerras, Municipio de Duitama, con énfasis en:

- Proyecciones de población y demanda.
- Cálculo de caudales de diseño.
- Dimensionamiento de unidades de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP).
- Diseño y modelación de la red de distribución.
- Cumplimiento normativo (Reglamento Técnico RAS, NTC, normas AWWA y ASTM cuando corresponda).

MARCO NORMATIVO

Se verificó el cumplimiento de las siguientes normas y reglamentos:

Resolución 0330 de 2017 – Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).

- Título B – Sistemas de Acueducto.
- Tabla B.2.1 – Métodos de proyección de población.
- Numerales B.2.10 y B.2.11 – Caudales máximos y mínimos de diseño.
- Tablas de dotación neta y bruta según altitud.
- Diseño y operación de unidades de PTAP.

Resolución 799 de 2021 – MinVivienda: Ajustes a requerimientos técnicos y condiciones de diseño de redes de acueducto.

Normas Técnicas Colombianas (NTC) relacionadas con calidad de materiales y construcción de redes (ej. NTC 1500 para tuberías de PVC, NTC 5768 para tuberías de polietileno PEAD).

Normas AWWA y ASTM para accesorios y materiales hidráulicos (aplicadas como referencia técnica).

REVISION TECNICA DEL DISEÑO HIDRAULICO

a) Proyección de población

Se aplicaron métodos aritmético, geométrico y exponencial, seleccionando finalmente el método exponencial por su ajuste a la tendencia de crecimiento proyectada.

Durante la revisión del diseño se identificó que la proyección de población fue realizada mediante el método exponencial, a pesar de que los datos censales del DANE (2020–2025) muestran una ligera disminución en la población rural del municipio de Duitama. Inicialmente, este procedimiento pudo considerarse inadecuado al generar una sobreestimación de la demanda.

La observación fue remitida al consultor, quien presentó la justificación técnica correspondiente, indicando que el método exponencial resulta pertinente bajo el marco del RAS 2017 (Tabla B.2.1), dado que:

- "La formalización y ampliación del sistema de acueducto atraerá nuevos suscriptores y aumentará la cobertura."
- "Existen áreas de expansión rural y proyectos de vivienda en desarrollo que respaldan un crecimiento futuro."
- "El método exponencial, aunque conservador, asegura que las unidades proyectadas en la PTAP y la red de distribución cuenten con capacidad suficiente a largo plazo."

AÑO	POBLACION	ARITMETICO	GEOMETRICO	EXPONENCIAL
2005	13991	13991	13991	13991
2006	14013	14021	14020	14020
2007	14018	14052	14050	14050
2008	14054	14082	14079	14079
2009	14073	14112	14109	14109
2010	14103	14143	14139	14139
2011	14225	14173	14168	14168
2012	14281	14203	14198	14198
2013	14331	14233	14228	14228
2014	14435	14264	14258	14258
2015	14515	14294	14288	14288
2016	14626	14324	14318	14318
2017	14690	14355	14348	14348
2018	14916	14385	14378	14378
2019	14750	14415	14408	14408
2020	14414	14446	14438	14438
2021	14440	14476	14469	14469
2022	14410	14506	14499	14499
2023	14391	14536	14530	14530
2024	14355	14567	14560	14560
2025	14308	14597	14591	14591
2026	14273	14627	14621	14621
2027	14262	14658	14652	14652
2028	14287	14688	14683	14683
2029	14340	14718	14714	14714
2030	14418	14749	14744	14744
2031	14510	14779	14775	14775
2032	14615	14809	14807	14807
2033	14702	14839	14838	14838
2034	14805	14870	14869	14869
2035	14900	14900	14900	14900
2036	14887	14930	14931	14931
2037	14953	14961	14963	14963
2038	15019	14991	14994	14994
2039	15085	15021	15026	15026
2040	15150	15052	15057	15057
2041	15216	15082	15089	15089
2042	15282	15112	15120	15120
2043	15348	15142	15152	15152
2044	15413	15173	15184	15184
2045	15479	15203	15216	15216
2046	15545	15233	15248	15248
2047	15611	15264	15280	15280
2048	15676	15294	15312	15312
2049	15742	15324	15344	15344

Fuente. Informe de diseño "Diseño Hidráulico Acueducto Quebrada de Becerras – Sector La Meseta", Consorcio EYD Duitama 2023.

En este sentido, la inconsistencia detectada fue subsanada y se considera cerrada tras la verificación del soporte técnico presentado por el consultor."

b) Dotación y caudales

Durante la revisión del diseño se evidenció que el consultor empleó una dotación neta de 120 L/hab·día (correspondiente a clima frío >2000 m.s.n.m.) y adicionó un 25% de pérdidas, resultando en una dotación bruta de 160 L/hab·día.

Inicialmente, se observó que, al tratarse de un sistema nuevo en zona rural dispersa, podía justificarse una dotación neta menor (110–115 L/hab·día), de acuerdo con lo establecido en la Tabla B.2.2 del RAS 2017. Este planteamiento buscaba evitar una sobreestimación de la demanda y garantizar un dimensionamiento más ajustado a la realidad del sector.

ALTURA PROMEDIO SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA ZONA ATENDIDA	DOTACION NETA MAXIMA (L/HAB* DIA)
> 2000 m.s.n.m.	120
1000-2000 m.s.n.m.	130
< 1000 m.s.n.m.	140

Fuente. Resolución 03300 del 2017

La observación fue remitida al consultor, quien presentó la justificación técnica sustentando que el valor adoptado (120 L/hab·día) es coherente con la altitud de la zona y con la proyección de consumos futuros derivados de la formalización del sistema. Asimismo, se verificó que los caudales máximos horarios (QMH = 1.73 L/s) calculados cumplen con los parámetros del RAS (numeral B.2.11).

c) Dimensionamiento de PTAP

El diseño presentado por el consultor incluyó unidades de mezcla rápida, floculación tipo Cox, sedimentación de alta tasa, filtración rápida y desinfección mediante cloración, cumpliendo con lo establecido en el RAS 2017.

Durante la revisión se identificó que la tasa de filtración propuesta (250 m^3/m^2·día) se encuentra en el límite superior permitido para filtración rápida con lecho mixto, lo cual podría disminuir la eficiencia del tratamiento si la calidad del agua cruda presentara altos niveles de turbiedad. Esta situación fue considerada inicialmente como un riesgo de sobredimensionamiento de la capacidad de los filtros.

La observación fue remitida al consultor, quien presentó la justificación técnica.

Por otra parte, se verificó que el tanque de contacto para desinfección fue dimensionado con un tiempo de retención de 40 minutos, valor superior al mínimo exigido por el RAS (20 minutos), lo cual constituye un aspecto positivo en términos de seguridad sanitaria.

Con base en la información complementaria presentada, la observación inicial fue subsanada y se considera cerrada.



Fuente: esquema proceso de tratamiento, Informe de diseño "Diseño Hidráulico Acueducto Quebrada de Becerras – Sector La Meseta", Consorcio EYD Duitama 2023.

d) Red de distribución

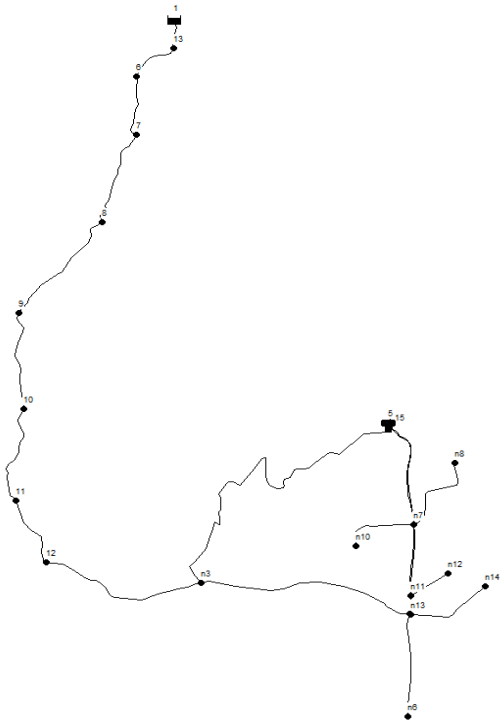
El diseño de la red de distribución fue modelado en el software EPANET, garantizando presiones mínimas de 10 m.c.a. en condiciones de caudal máximo horario (QMH), conforme a lo establecido en el RAS 2017.

Durante la revisión se identificaron dos situaciones técnicas:

- Presiones elevadas (>90 m.c.a.) en algunos nodos (n2 y n14): condición que excede lo recomendado por el RAS (numeral B.2.12), y que podría ocasionar riesgos de sobrepresión en la red.
- Diferencia entre el QMH calculado (1.73 L/s) y el caudal total modelado (1.18 L/s): lo cual indicaba una posible subestimación de demandas en el modelo hidráulico.

Estas observaciones fueron remitidas al consultor, quien realizó los ajustes correspondientes:

- Se incorporaron válvulas reductoras de presión (PRV) en los puntos críticos para asegurar un rango operativo adecuado (<60 m.c.a.).
- Se verificó la coherencia entre caudales de diseño y caudales modelados, ajustando las demandas asignadas a cada nodo en el modelo hidráulico.



Fuente: Esquema de tubería de Epanet, Informe de diseño "Diseño Hidráulico Acueducto Quebrada de Becerras – Sector La Meseta", Consorcio EYD Duitama 2023.

Tras estas correcciones, las inconsistencias fueron subsanadas y se consideran cerradas, garantizando que la red cumpla los requerimientos de presión, continuidad y caudal establecidos por la normativa vigente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El diseño hidráulico del acueducto y alcantarillado rural se ajusta en general a los lineamientos establecidos en la Resolución 0330 de 2017 (RAS) y demás normativa técnica vigente.
- Las situaciones detectadas en la revisión (población, caudales, PTAP y red de distribución) fueron debidamente remitidas al consultor, quien presentó soportes técnicos y realizó los ajustes correspondientes.
- Una vez subsanadas, las observaciones iniciales se consideran cerradas, garantizando que el diseño final cumple con las condiciones de funcionalidad, eficiencia y normatividad exigida.

INFORME TÉCNICO DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DEL COMPONENTE DE GEOTECNIA

CONTRATO No. CCC-20240001 DEL 2025 cuyo objeto es:

"ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA"

CONTRATO DE CONSULTORIA CMI-2025017 cuyo objeto es "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, Y JURÍDICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA"

JEILER IVÁN DÍAZ QUINCHUCUA
INTERVENTORIA CMI-2025017

DUITAMA

2025

TABLA DE CONTENIDO

- ALCANCE..... 3
- MARCO NORMATIVO 3
- REVISION TECNICA DEL COMPONENTE DE GEOTECNIA PARA EL CAPITULO DE ALCANTARILLADO 4

a) Revisión de Sondeos 4

b) Análisis de Laboratorios..... 4

c) Recomendaciones generales:..... 7

- REVISION TECNICA DEL COMPONENTE DE GEOTECNIA PARA EL CAPITULO DE ACUEDUCTO 9

a) Exploración del subsuelo 9

b) Análisis de Laboratorio 9

c) Recomendaciones generales..... 12

- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 13

ALCANCE

Conforme el componente de Geotecnia , me permito remitir el presente informe en cumplimiento de las funciones del CONTRATO DE CONSULTORIA CMI-2025017 cuyo objeto es "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, Y JURÍDICA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RURAL DEL MUNICIPIO DE DUITAMA", específicamente la revisión del corredor de diseño de 21,41 km del sistema de alcantarillado y del sistema de acueducto para el sector La Meseta – Quebrada de Becerras, Municipio de Duitama, con énfasis en:

- Revisión de Sondeos (Método de Perforación, Profundidad, Tipo de Muestra)
- Análisis de Laboratorios (Ensayos realizados)
- Recomendaciones generales.

MARCO NORMATIVO

Se verificó el cumplimiento de las siguientes normas y reglamentos:

- RAS – (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000 y actualizaciones) Título C (Diseño)
- Normas ICONTEC (NTC)
  NTC 1500: Métodos de ensayo para suelos.
  NTC 1329: Ensayos de laboratorio para suelos.
  NTC 3459: Estudio geotécnico para obras civiles.
- NSR-10 (Norma Sismo Resistente) Titulo H Estudios Geotécnicos

REVISION TECNICA DEL COMPONENTE DE GEOTECNIA PARA EL CAPITULO DE ALCANTARILLADO

a) Revisión de Sondeos

Según la información suministrada por el CONSORCIO EYD 2023 y conforme la actividad realizada en terreno, se evaluaron los resultados obtenidos de 55 sondeos a lo largo de los 21,41 km de longitud del corredor de alcantarillado, dichos sondeos se realizaron a una distancia de 400 metros cada uno. Dichos Sondeos fueron realizados por el método SPT (Ensayos de Penetración Estándar) por rechazo con profundidades variables hasta 4.5 metros.

Conforme la caracterización geotécnica generada se identificaron dos (2) zonas con características distintas; en la zona 1 (Nivel 0 a 6 metros) se encuentra una arcilla de baja plasticidad; sin embargo, al aumentar la profundidad aumenta la cohesión del material y la plasticidad del mismo; en la zona 2, en los primeros 2.50 metros sucede lo mismo que en la zona 1: arcillas de baja plasticidad aumentando cohesión y plasticidad conforme profundidad, de los 2.5 metros a los 6 metros se encuentra presencia de limos y arcillas.

Cabe aclarar que, durante la exploración geotécnica del suelo, en los diferentes sondeos NO se encontró nivel freático.

b) Análisis de Laboratorios

Conforme las muestras extraídas en los sondeos mencionados anteriormente, se llevaron a cabo diferentes tipos de ensayos que se relacionan a continuación:

Ensayos de gradación: Estos ensayos se realizan con el objetivo de establecer el porcentaje de finos, arenas y gravas. Conforme esta verificación, se puede determinar lo siguiente

- En la Zona 2, el suelo está compuesto principalmente por arenas, con una cantidad menor de finos (0-40%). Esto sugiere que el suelo en esta zona podría tener buena drenabilidad y estabilidad.
- En la Zona 1, el suelo está compuesto principalmente por materiales finos. Esto podría indicar que el suelo en esta zona podría ser más propenso a la retención de agua, lo que podría afectar su estabilidad y comportamiento bajo cargas.

Resistencia y compresibilidad del suelo: Conforme el parámetro anteriormente mencionado, y según la información suministrada por el CONSORCIO EYD 2023, se puede determinar lo siguiente:

- La resistencia del suelo a la penetración aumenta con la profundidad en ambas zonas, lo que sugiere que el suelo se vuelve más denso y resistente a medida que se profundiza.
- En la Zona 1, el valor promedio de N60 es 28 golpes, lo que indica suelos de consistencia media, es decir, suelos que no son muy blandos ni muy duros. Esto podría significar que el suelo en esta zona tiene una capacidad de carga moderada.
- En la Zona 2, el valor promedio de N60 es 37 golpes, lo que indica suelos de compacidad media, es decir, suelos que están moderadamente compactados. Esto sugiere que el suelo en esta zona tiene una mayor capacidad de carga que en la Zona 1.

Parámetros de Resistencia totales (Resistencia al Corte no drenado, Su): En relación a la información suministrada por la consultoría se obtiene que la resistencia a la corte no drenada de la zona 1 se encuentra alrededor de los 104 kPa; esto podría significar que el suelo es más susceptible a deformaciones y fallas bajo cargas pesadas o rápidas. mientras que para la zona 2 se encuentra en valores aproximados a 230 kPa, lo que sugiere que el suelo en esta zona tiene una resistencia significativamente mayor que en la Zona 1. Esto podría significar que el suelo es más estable y menos propenso a deformaciones y fallas bajo cargas pesadas o rápidas.

Parámetros de Resistencia Efectivos (Ángulo de Fricción y Cohesión): Los resultados remitidos por la consultoría muestran que los valores del ángulo de fricción para la zona 1 es de 12°, lo que sugiere que el suelo en esta zona tiene una resistencia al corte baja. Esto podría significar que el suelo es más susceptible a deformaciones y para la zona 2 es de 29°. lo que sugiere que el suelo en esta zona tiene una resistencia al corte significativamente mayor que en la Zona 1. Esto podría significar que el suelo es más estable y menos propenso a deformaciones.

Módulo de Elasticidad: Según los resultados correlacionados al ensayo SPT; el módulo de elasticidad de los suelos presentes en la zona 1 es de 52.3 MPa, lo que sugiere que el suelo en esta zona tiene una rigidez moderada a baja. Esto podría significar que el suelo es más susceptible a deformaciones bajo cargas y para los suelos que conforman la zona 2, es de 115.2 MPa; esto podría significar que el suelo es más estable y menos propenso a deformaciones bajo cargas.

Potencial de expansión: Conforme la información suministrada por el contratista y según los ensayos de contenido de humedad y plasticidad, tanto la Zona 1 como la Zona 2 se tiene un potencial de expansión alto según la clasificación de suelos expansivos, lo que sugiere que los suelos en estas zonas podrían experimentar cambios significativos en volumen debido a cambios en la humedad. Sin embargo, al evaluar los diferentes niveles estratigráficos, se encontró que las arcillas presentes en la zona tienen un potencial de expansión predominante medio, lo que sugiere que el comportamiento expansivo podría no ser tan pronunciado como se esperaba inicialmente. Además, se menciona que no se esperan cambios significativos en el comportamiento del suelo debido a la presencia de materiales granulares y la baja plasticidad de las arcillas, lo que sugiere que el suelo podría tener un comportamiento más estable de lo que se esperaba

Susceptibilidad a la licuación: Para evaluar este parámetro se requiere un valor de N60 de máximo 10 golpes y conforme los ensayos realizados se obtuvo entre 20 y 50 golpes, lo que indica que los suelos tienen una resistencia moderada a alta a la penetración. Además, se menciona que no se encontró nivel freático en las zonas de estudio, lo que significa que el agua subterránea no está presente en la zona de interés. Esto es importante porque la licuación es más probable en suelos saturados.

Suelos colapsables: Los suelos colapsables son aquellos que pueden sufrir una pérdida significativa de su estructura y volumen cuando se saturan o aumentan su humedad, a pesar de que pueden resistir cargas considerables en estado seco. En el estudio remitido por el consultor, se verificó este aspecto mediante un método que consiste en comparar el volumen de vacíos del suelo con la cantidad de agua en el punto del límite líquido. Si el suelo tiene más agua que el volumen de vacíos, se considera inestable y potencialmente colapsable. Según los resultados de laboratorio, se determinó que el suelo en estudio NO cumple con los criterios para ser considerado colapsable, de acuerdo con la Norma Sismorresistente Colombiana (NSR-10).Esto significa que el suelo en estudio es estable y no se espera que sufra pérdidas significativas de su estructura o volumen debido a cambios en la humedad o saturación.

CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTO

A partir de la caracterización geotécnica, el CONSORCIO EYD 2023 remitió la siguiente información

Capacidad portante: Según los resultados remitidos por el contratista se obtuvo que la capacidad portante drenada en condiciones estáticas es:

- Para la Zona 1: 144.23 kPa (o 14.4 ton/m²)
- Para la Zona 2: 260.45 kPa (o 26.0 ton/m²)

Se puede determinar que la Zona 2 tiene una capacidad portante significativamente mayor que la Zona 1. Ambas zonas tienen capacidades portantes que pueden soportar cargas considerables, pero es importante tener en cuenta las condiciones específicas del suelo y el diseño de la cimentación para garantizar la estabilidad y seguridad de la estructura.

Asentamientos: Según el informe remitido; los asentamientos calculados para las zonas 1 y 2 son menores a 5.0 cm, lo que está dentro del límite permitido por la normativa legal vigente, sin embargo, es importante manifestar la necesidad de calcular los asentamientos totales considerando las cargas específicas que transmitirán las estructuras que se van a implementar en estas zonas.

c) Recomendaciones generales:

RECOMENDACIÓN DE DISEÑOS PARA LAS ESTRUCTURAS

Conforme este acápite en el Informe del consultor, se remiten algunas recomendaciones para actividades que se realizarían conforme el componente de alcantarillado; a saber:

- **TUBERIAS**

Cabe aclarar que en cualquier proceso de obra civil es necesario evitar el contacto constante con el agua, en el caso particular de las zonas descritas en el presente informe se puede determinar que existe presencia de arcillas y limos que pueden reaccionar con el agua, por ende se recomienda que es crucial mantener las excavaciones y áreas de trabajo libres de agua acumulada, por lo tanto se sugiere instalar sistemas de bombeo para eliminar el agua que pueda interferir con la puesta de tubería. De igual manera, la superficie de excavación debe tener pendientes adecuadas para garantizar un buen drenaje hacia los sistemas de drenaje temporal, no debe haber áreas hundidas ni depresiones que impidan el flujo normal del agua superficial, evitando así encharcamientos debido a un drenaje deficiente. El objetivo es evitar problemas causados por el agua acumulada que puedan afectar la seguridad y eficiencia del trabajo en la excavación.

Con respecto a la cimentación de la tubería se recomienda la utilización de dos tipos de material se: el recebo para proteger directamente la tubería y material de excavación seleccionado para rellenar el resto de la zanja, ambos verificados técnicamente en el proceso de su ejecución y siguiendo la normativa vigente.

Para tener en cuenta en el proceso de excavación, el consultor determino unas condiciones del talud a general; como es el caso de puesta de alcantarillado se pueden generar profundidades de más de 1.5 metros, para estos casos es necesaria la utilización de un entibado metálico. Después de alcanzar esta profundidad, se recomienda crear taludes (inclinaciones en las paredes de la excavación) con una proporción de 0.5 horizontal por 1.0 vertical. Esto ayuda a aumentar la estabilidad de las paredes de la excavación y prevenir derrumbes. Sin embargo, el consultor plantea dos escenarios: uno general que sugiere cortes verticales limitados con taludes para estabilidad, y otro específico para ciertas zanjas donde se pueden hacer cortes verticales sin taludes debido a las condiciones del terreno y el diseño de la excavación.

Con respecto a las recomendaciones anteriormente descritas, para el inicio del proceso constructivo es necesario que el contratista implemente medidas preventivas para garantizar la seguridad del personal y la estabilidad de los taludes y construcciones relacionadas a la puesta de tubería. Se deberá presentar un plan de seguridad y salud en el trabajo que detalle las acciones a tomar.

Se especifica que los costados de las excavaciones deberán quedar verticales o inclinados según el tipo de terreno, y el fondo nivelado horizontalmente. Se deberá tener especial cuidado en conservar la horizontalidad de los fondos en caso de cimentaciones escalonadas.

En caso de que el fondo de la excavación se debilite por causas no controlables, el material suelto deberá removerse y reemplazarse con material tipo subbase granular, para ellos es necesario tener en cuenta el mejoramiento de 30 cm mencionado por el consultor.

REVISION TECNICA DEL COMPONENTE DE GEOTECNIA PARA EL CAPITULO DE ACUEDUCTO

a) Exploración del subsuelo

Para la exploración geotécnica del corredor de tubería de aducción y del lote destinado para la PTAP correspondiente al componente de acueducto de la consultoría se ejecutaron 10 sondeos para caracterizar los materiales del subsuelo en el área del proyecto, lo que permitió establecer parámetros geotécnicos confiables para el análisis de ingeniería de detalle, cumpliendo con la normativa técnica vigente en Colombia. Al igual que en el componente de alcantarillado, dichos sondeos se realizaron a una distancia de 400 metros cada uno, en los tramos que no se habían realizado del corredor de alcantarillado, dichos sondeos fueron realizados por el método SPT (Ensayos de Penetración Estándar) por rechazo con profundidades variables de 2.5 metros a 4.5 metros.

En relación a los diferentes parámetros del suelo encontrados se identificó una zona de comportamiento de suelo regida por arcillas limosas; esta zona se refiere a un estrato de suelo que se encuentra en la superficie hasta una profundidad de 6 metros, compuesto principalmente por arcilla de alta plasticidad. La consistencia del suelo aumenta con la profundidad, lo que significa que se vuelve más firme y denso a medida que se profundiza. El suelo tiene una permeabilidad baja debido a su comportamiento cohesivo, lo que significa que el agua se mueve lentamente a través de él. El suelo tiene una plasticidad media, lo que significa que puede deformarse sin romperse cuando se aplica una fuerza, pero no vuelve a su forma original cuando se retira la fuerza.

Al igual que en la exploración geotécnica del corredor de alcantarillado, en los diferentes sondeos NO se encontró nivel freático.

b) Análisis de Laboratorio

A continuación, se relacionan los diferentes ensayos de laboratorio llevados a cabo a las muestras extraídas en la exploración del subsuelo.

Clasificación del suelo: Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS), el suelo analizado se clasifica como una **arcilla de alta plasticidad (CH).** A continuación, se presentan los resultados clave:

- Granulometría:
  Gravas: 6.45%
  Arenas: 15.66%
  Finos: 77.89%
- Límites de Atterberg:
  Límite líquido (LL): 55.24%
  Límite plástico (LP): 19.62%
- Índice de plasticidad (IP): 39.36%

Resistencia a la penetración estándar: En el proyecto, se encontraron materiales cohesivos (arcillas limosas) con consistencia media y plasticidad media a baja. Se realizaron ensayos de penetración estándar (SPT) que mostraron un aumento en la resistencia a la penetración con la profundidad, con un promedio de 30 golpes. Esto indica una mayor compactación y resistencia del suelo a medida que se profundiza.

Parámetros de Resistencia Totales (Resistencia al Corte No Drenado, SU): Conforme la correlación existente con respecto al ensayo SPT se pudo determinar que la resistencia al corte no drenado del suelo en la zona del proyecto es de 157 kPa, lo que es insumo fundamentar para el diseño cimentaciones y en general de estructuras requeridas para el sistema de acueducto.

Ángulo de Fricción y Cohesión: Conforme los resultados de laboratorio obtenidos por la consultoría muestran que el valor de ángulo de fricción es de 20°.Por otra parte, la cohesión del suelo hallada fue de 48 kPa, que corresponde a un suelo de comportamiento cohesivo, no plástico y de consistencia media a firme. El ángulo de fricción es una medida de la resistencia del suelo a la deformación y al deslizamiento debido a la fricción entre las partículas del suelo. En este caso, el valor obtenido es de 20°, lo que indica una resistencia moderada a la fricción. La cohesión se refiere a la atracción entre las partículas del suelo que les permite mantener su forma y resistir la deformación. En este caso, la cohesión del suelo es de 48 kPa, lo que indica que el suelo tiene una cohesión moderada.

Modulo de elasticidad: Al igual que el ángulo de fricción y cohesión, el modulo de elasticidad es un parámetro que se halla conforme la correlación con respecto al ensayo SPT, para este caso particular el módulo de elasticidad del suelo estudiado es de 119 MPa, lo que indica una rigidez moderada y una capacidad para resistir la deformación.

Potencial de expansión: Al igual que en corredor de alcantarillado, se tiene presencia de arcillas; sin embargo, al evaluar los diferentes niveles estratigráficos, se encontró que las arcillas presentes en la zona tienen un potencial de expansión predominante medio, lo que sugiere que el comportamiento expansivo podría no ser tan pronunciado como se esperaba inicialmente. Además, no se esperan cambios significativos en el comportamiento del suelo debido a la presencia de materiales granulares y la baja plasticidad de las arcillas, lo que sugiere que el suelo podría tener un comportamiento más estable.

Susceptibilidad a la licuación: Al igual que la verificación para el corredor del alcantarillado, para evaluar este parámetro se requiere un valor de N60 de máximo 10 golpes y conforme los ensayos realizados se obtuvo entre 30 y 50 golpes, lo que indica que los suelos tienen una resistencia moderada a alta a la penetración. Además, se menciona que no se encontró nivel freático en las zonas de estudio, lo que significa que el agua subterránea no está presente en la zona de interés. Esto es importante porque la licuación es más probable en suelos saturados.

Suelos colapsables: Los suelos colapsables son aquellos que pueden sufrir una pérdida significativa de su estructura y volumen cuando se saturan o aumentan su humedad, a pesar de que pueden resistir cargas considerables en estado seco. En el estudio remitido por el consultor, se verificó este aspecto mediante un método que consiste en comparar el volumen de vacíos del suelo con la cantidad de agua en el punto del límite líquido. Si el suelo tiene más agua que el volumen de vacíos, se considera inestable y potencialmente colapsable. Según los resultados de laboratorio, se determinó que el suelo en estudio NO cumple con los criterios para ser considerado colapsable, de acuerdo con la Norma Sismorresistente Colombiana (NSR-10). Esto significa que el suelo en estudio es estable y no se espera que sufra pérdidas significativas de su estructura o volumen debido a cambios en la humedad o saturación.

CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTO

Para el corredor de diseño del acueducto y a partir de la caracterización geotécnica, el consultor remitió la siguiente información:

Capacidad portante: En la sección de análisis de resultados, se presentan los hallazgos clave sobre la capacidad del suelo para soportar cargas y los asentamientos esperados en las zonas geotécnicas estudiadas. Los resultados indican que la capacidad portante no drenada del suelo en condiciones

estáticas es de aproximadamente 388,99 kPa, lo que se traduce en una capacidad de carga de **38.8 toneladas por metro cuadrado**, lo que representar un valor considerable mayor con respecto a los resultados obtenidos en el tramo de alcantarillado. Esto sugiere que el suelo puede soportar cargas significativas sin experimentar fallas o deformaciones excesivas.

Asentamientos: Según el informe remitido; los asentamientos permitidos son aproximadamente 5.0 cm, lo que está dentro del límite permitido por la normativa legal vigente, sin embargo, es importante manifestar la necesidad de calcular los asentamientos totales considerando las cargas específicas que transmitirán las estructuras que se van a implementar en estas zonas.

c) Recomendaciones generales

RECOMENDACIONES DE DISEÑO PARA LAS ESTRUCTURAS

En términos generales, es fundamental garantizar el drenaje adecuado en las excavaciones y áreas de trabajo para evitar problemas durante la ejecución del proyecto. Para lograrlo, se recomienda la instalación de sistemas de bombeo para eliminar el agua que pueda acumularse y afectar el trabajo. Al igual que el buen manejo de pendientes adecuadas para garantizar el drenaje superficial hacia los sistemas de drenaje temporal, evitar depresiones, hundimientos y encharcamientos que puedan obstaculizar el flujo normal del agua superficial.

Para la cimentación de las tuberías se recomienda la utilización de un material granular tipo recebo siguiendo especificación tipo INVIAS y la posterior utilización de material seleccionado proveniente de excavación, evitando la utilización de tierra negra, material vegetal y en generar cualquier material que contamine el granular. Este relleno se recomienda poner en capas de 15 cm compactadas.

Con respecto a los taludes de excavación, y teniendo en cuenta que se refiere a un sistema de acueducto no se espera que se desarrolle a profundidades tan considerables; sin embargo, si se realizan excavaciones con una profundidad mayor a 1,5 metros se recomienda la utilización de entibado metálico. Después de alcanzar esta profundidad, se recomienda crear taludes (inclinaciones en las paredes de la excavación) con una proporción de 0.5 horizontal por 1.0 vertical. Esto ayuda a aumentar la estabilidad de las paredes de la excavación y prevenir derrumbes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el marco de la interventoría realizada a la consultoría, se ha llevado a cabo una revisión de las conclusiones y recomendaciones presentadas por el CONSORCIO EYD 2023 en relación con el estudio geotécnico del proyecto. Después de analizar la documentación proporcionada, se considera que las conclusiones y recomendaciones presentadas son adecuadas y coherentes con los objetivos del estudio. A continuación, se presentan la información mencionada:

1. **Época de excavación:** Se sugiere realizar las actividades de excavación y adecuación del área durante la época seca para evitar problemas de saturación y erosión.
2. **Preparación de la superficie:** La superficie de apoyo de las estructuras debe estar nivelada, drenada y libre de obstáculos. La subrasante debe ser escarificada y compactada para alcanzar una densidad adecuada.
3. **Parámetros geotécnicos**: Los parámetros utilizados para evaluar la capacidad portante de las cimentaciones se basan en valores de resistencia al corte en condición drenada, obtenidos a través de ensayos y correlaciones.
4. **Características geológicas**: El estudio geotécnico reveló una geología compleja con depósitos aluviales, coluviales y suelos residuales, que presentan variaciones notables en sus propiedades físico-mecánicas.
5. **Propiedades del suelo:** Los ensayos de laboratorio y campo indican que el suelo tiene plasticidades variables y presencia de materiales limosos y arcillosos, lo que puede afectar su comportamiento ante cambios de humedad.
6. **Diseño y construcción**: La integración de la información geológica, hidrogeológica y mecánica del suelo permite establecer parámetros de diseño ajustados a la normativa, minimizando riesgos durante la construcción de los sistemas de acueducto y alcantarillado.
7. **Taludes de corte:** Los taludes de corte deben diseñarse y ejecutarse de acuerdo con las características del sitio y los materiales encontrados.
8. **Entibado de excavaciones:** Se recomienda utilizar entibado metálico para las excavaciones (con profundidad mayor a 1.5 metros según define informe de consultor), con un empuje lateral controlado y apuntalado en la parte baja y los extremos.

9. **Drenaje y protección:** Se sugiere realizar las excavaciones en época seca y utilizar bombas convencionales para el drenaje de aguas. Los taludes deben protegerse con plásticos para evitar la erosión.
10. **Mejoramiento del suelo**: Debido al nivel freático, se recomienda realizar un mejoramiento del suelo con una subbase granular compactada al 95% del ensayo Proctor Modificado.
11. **Drenaje superficial:** La superficie de la excavación debe tener pendientes adecuadas para garantizar el correcto drenaje superficial y evitar encharcamientos.
12. **Protección de taludes:** Los taludes expuestos deben protegerse con geomantos de control de erosión para mantener su estabilidad y prevenir daños