**INFORME DE INTERVENTORÍA FINAL**

(Versión No.1)

**CONTRATO INTERVENTORIA FDLCB-CIN-853-2023**

REALIZAR LA INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, ECONÓMICA, SOCIAL, JURÍDICA, AMBIENTAL Y SG-SST, DEL CONTRATO QUE RESULTE DEL PROCESO FDLCB- CMA-008-2023 CUYO OBJETO ES REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS, ANÁLISIS INTEGRALES Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS, NECESARIAS PARA LA RECONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DE PASQUILLA A SUMAPAZ Y USME, EN EL SECTOR SANTA BÁRBARA, PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR D.C

**CONTRATISTA**

ICOD CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS SAS

**PRESENTADO A:**

**TATIANA PIÑEROS LAVERDE**

ALCALDE LOCAL DE CIUDAD BOLIVAR

**JHON LEANDRO BETANCOURTH**

SUPERVISION DEL CONTRATO

**PERIODO**

14 DE FEBRERO DE 2024 – 13 DE MAYO DE 2024

Bogotá D.C - 2024

## TABLA DE CONTENIDO

- **Tabla de contenido**
- **Contenido**

1. INTRODUCCIÓN ..... 5
1.1.ANTECEDENTES ..... 7
2. OBJETIVOS ..... 10
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS ..... 11
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO ..... 11
3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO ..... 11
3.2 DEFINICION DE ARE DE INFLUENCIA DIRECTA. ..... 12
4. ACTIVIDADES GENERALES. ..... 13
5. COMPONENTE TECNICO ..... 15
5.1. GENERALIDADES ..... 15
5.1.1 ALCANCE ..... 15
5.1.2DESCRIPCION DEL PROBLEMA Y SUS POSIBLES CAUSAS ..... 15
5.1.3POBLACION BENEFICIADA Y AREA BENEFICIADA ..... 16
5.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFÍCO ..... 17
5.2.1LEVANMIENTO EN CAMPO ..... 17
5.3. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO ..... 18
5.3.1 GEOLOGIA LOCAL ..... 18
5.3.2.GEOMORFOLOGIA LOCAL ..... 19
5.4. CLIMA, HIDROLOGIA, HIDRÁULICA, HIDROGEOLOGIA Y SISMOLOGIA ..... 20
5.5. COBERTURA Y USOS DE SUELO ..... 20
5.6. INFORME DE ESTUDIO DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA ..... 21
5.7. INFORME FINAL CARACTERIZACION GEOTECNICA ..... 22
5.8. ANALISIS DE ESTABILIDAD ..... 23
5.9. EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS) ..... 23

5.10. EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)..... 24

5.11 EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)..... 25

5.12 DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO, ANÁLISIS DE MEDIDAS Y ALTERNATIVAS PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO ..... 25

5.13 EVALUACIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO CON MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)..... 26

5.14. DEFINICION DE LA ALTERATIVA MAS FAVORABLE PARA MITIGACION DEL RIESGO Y DISEÑO DEL PLAN DE ACCION PARA LA REDUCCION DEL RIESGO POR PROCESOS DE REMOCION EN MASA ..... 27

5.15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ..... 29

5.16. BIBLIOGRAFIA..... 29

5.17. ANEXOS..... 29

5.5. CONTROL DE CRONOGRAMA Y % DE AVANCE ..... 32

6. COMPONENTE ADMINISTRATIVO ..... 34

7. COMPONENTE FINANCIERO ..... 39

7.1. COMPONENTE FINANCIERO CONSULTORIA..... 39

7.2. COMPONENTE FINANCIERO INTERVENTORÍA..... 40

8. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES..... 41

9. ANEXOS..... 44

**LISTA DE IMÁGENES**

Ilustración 1-UPZR3-CIUDAD BOLIVAR - Elaboracion propia 12
Ilustración 2 Vereda santa Barbara - Tramo de intervencion 12

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Porcentaje de avance de componentes Estudios y Diseños CTO-852-2023 21
Tabla 2 Información Contractual de Interventoría 23
Tabla 3 Información Contractual de Consultoría 24
Tabla 4 Relación de Correspondencia Enviada por ICOD SAS – Interventoría 25
Tabla 5 Relación de Correspondencia Enviada por INDECIVIL K&J SAS– Consultoría 27
Tabla 6 Comités de seguimiento. 28
Tabla 7 Acta parcial No. 1 CTO 852-2023 30
Tabla 8 Forma de Pago Interventoría No. 853-2023 30

## 1. INTRODUCCIÓN

El Fondo de Desarrollo local de Ciudad Bolívar mediante el proceso licitatorio No. FDLCB-CMA-010-2023 mediante la modalidad de concurso de méritos abiertos y mediante resolución de adjudicación No. 0484 del 13 de diciembre del 2023 el adjudica a nuestra empresa ICOD CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS SAS mediante el contrato de interventoría No. CIN – 853 – 2023, cuyo objeto es “REALIZAR LA INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, ECONÓMICA, SOCIAL, JURÍDICA, AMBIENTAL Y SG-SST, DEL CONTRATO QUE RESULTE DEL PROCESO FDLCB-CMA-008-2023 CUYO OBJETO ES REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS, ANÁLISIS INTEGRALES Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS, NECESARIAS PARA LA RECONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DE PASQUILLA A SUMAPAZ Y USME, EN EL SECTOR SANTA BÁRBARA, PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR D.C.”, así mismo, el Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolivar con INGENIERIA Y DESARROLLO CIVIL K&J S.A.S – INDECIVIL K&J SAS establece el contrato de consultoría No 852-2023, la cual se siguen los lineamientos establecidos en los documentos base de licitación, Anexo técnico, Estudios previos, pliegos definitivos y demás documentos íntegros del contrato en mención para la correcta ejecución y seguimiento del contrato de consultoría.

La ubicación del polígono a intervenir en los estudios y diseños del contrato No. 853-2023 es la TRONCA BOLIVARIANA, LOCALIDAD DIECINUEVE EN LA UPR3 RURAL DE LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR EN LA VEREDA SANTA BARBARA, CIV:19014454 COORDENADAS: 4°23’19.6’’N 74°08’46.8’’W, ubicación en base al anexo técnico de la consultoría e interventoría.

El alcance técnico del proyecto de consultoría como se puede evidenciar en el anexo técnico es el siguiente:

*"REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS, ANÁLISIS INTEGRALES Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS, NECESARIAS PARA LA RECONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DE PASQUILLA A SUMAPAZ Y USME, EN EL SECTOR SANTA BÁRBARA, PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR D.C"*

- GENERALIDADES
- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
- ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO
- CLIMA, HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA, HIDROGEOLOGÍA Y SISMOLOGÍA
- COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO
- CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA
- ANÁLISIS DE ESTABILIDAD
- EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)
- EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)
- EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)
- DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO, ANÁLISIS DE MEDIDAS Y ALTERNATIVAS PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO
- EVALUACIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO CON MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)
- DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO Y DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- ANEXOS

En base a lo anterior, se procede entre las partes Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolívar, e interventoría (ICOD SAS) a firmar acta de inicio el día 14 de Febrero de 2024, teniendo como fecha de terminación inicial del 13 de Mayo de 2024

### 1.1.ANTECEDENTES

Que el Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolívar, alineado con los propósitos y programas del Plan de Desarrollo Distrital tiene como objetivo la planeación, coordinación y ejecución de acciones, que propendan la mitigación del riesgo, su reducción y la adaptación al cambio climático, a través de intervenciones preventivas, y/o correctivas o de mejoramiento, para la reducción del riesgo, contribuyendo a la protección y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos de la localidad, no obstante la Localidad ha desarrollado su expansión urbanística implementando construcciones de estructuras residenciales sobre terrenos con características topográficas y geológicas negativas, para la construcción de viviendas o edificaciones.

La inestabilidad de los tipos de suelo, erosión, contaminación de las rondas de ríos, construcciones sobre laderas con alto grado de pendiente y sobre terrenos de explotación de materiales de construcción (Canteras), han “generado diversos problemas asociados con fenómenos de remoción en masa y encharcamientos, “muchos de estos inconvenientes afectan directamente a la población, causando diferentes tipos de emergencias y desastres, para los cuales la comunidad no se encuentra preparada la mayoría, de las veces, ocasionando heridos y víctimas mortales, así como pérdidas incalculables de bienes, materiales, equipos y suministros de la comunidad.

Que como consecuencia de lo anterior fue registrada en la alcaldía local la emergencia de la perdida de banca el 24 de junio de 2022, en el sector de la vía que conduce entre la vereda de Pasquillita con la región del Sumapaz conocida como la “Troncal Bolivariana”, con la cual se presentó un movimiento de masas y.en razón a esto se realizó la evaluación

de dicha zona ya que de acuerdo con el mapa de amenaza por movimiento en masa a escala 1:5000, elaborado por el IDIGER, la zona presenta categorización de amenaza alta y revisado el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo  Cambio Climático (SIRE), con relación a los antecedentes de la zona evaluada y sectores aledaños se encontró que el IDIGER no ha emitido documentos técnicos asociados a movimientos en masa, inundación por desbordamiento y/o avenidas torrenciales, por lo cual se informa que para dicha zona no se han registrado eventos de emergencia.

Una vez evaluada la zona antes mencionada dadas las características de esta y lo observado en la visita técnica realizada se considera que, el movimiento en masa y las afectaciones evidenciadas se pueden asociar posiblemente a la saturación de la ladera, así como a la posible disposición inadecuada de aguas de escorrentía provenientes de la vía vehicular a través del sistema de drenaje transversal, que eventualmente pudieron detonar la inestabilidad de la ladera generando el movimiento en masa identificado y el. colapso parcial de la vía. No obstante, a partir de la inspección visual no se puede descartar la posibilidad que el movimiento en masas evidenciando este siendo inducido por alguna otra situación no evidente.

Que en razón a lo anterior dado la afectación que presenta la vía es necesario realizar los estudios que permitan identificar las causas de los movimientos en masa presentados, puesto que de lo contrario se puede generar perdida de la banca, calzada vehicular (Pavimento Flexible) en la zona afecta de la vía vehicular que conduce de Pasquilla a la altura de las coordenadas 4°23’19.6’’N 74°08’46.8’’W en la zona rural de la Localidad de Ciudad Bolívar, ya que esta se encuentra comprometida en la actualidad, por los daños evidenciadas en la vía por el movimiento de masas y las posibles filtraciones de agua escorrentía superficial y subsuperficial identificados en la zona evaluada.

La funcionalidad de la estructura de la vía vehicular que conduce de Pasquilla a la Localidad de Sumapaz a la altura de las coordenadas 4°23'19.6"N 74°08'46.8"W en la zona rural de

Ciudad Bolívar, se encuentra comprometida en la actualidad, por los daños causados en la vía por los movimientos de masa con posible efecto retrogresión identificados, el riesgo en la vía es inminente, de no adelantarse las medidas de intervención en la zona afectada en el corto plazo y/O ante el aporte de aguas de escorrentías a la ladera, se pueden desencadenar nuevos movimientos o agravarse el proceso de inestabilidad actual. Por lo tanto, se adelanta las correspondientes acciones de mitigación y estabilización del sector afectado; y se garantiza el no paso de vehículos por la zona de afectación.

De igual forma teniendo en cuenta los estudios realizados por el Instituto Distrital de Gestión De Riesgo y Cambio Climático IDIGER, el 55% de la zona urbana de la localidad de Ciudad Bolívar se encuentra en zonas de amenaza media por deslizamiento y el 10% en amenaza alta.

En razón a lo anterior por parte de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, en atención a las funciones asignadas al IDIGER realizó la solicitud a este para la asignación de recursos económicos con el-fin de adelantar los estudios, diseños y obras de la zona antes mencionada, presentándose informe para la propuesta de cofinanciación que recopilo de manera integral no solo el marco de actuación misional del Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolívar en el cumplimiento de las funciones establecidas en aras de llevar la sana convivencia en la Localidad y atender las diferentes solicitudes por parte de sus habitantes y específicamente lo relacionado con la emergencia presentada en junio de 2022 en la zona rural de ciudad Bolívar conocida como “troncal bolivariana”.

Que se realizó visita técnica el día 24 de junio de 2022 por parte del área de infraestructura donde se evidencio la remoción en masa de la calzada vehicular informando al Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) mediante radicado 2026920580381 y al Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) con número de radicado 2026920580481, como consecuencia de ello en razón a los procedimientos del IDIGER se activa el evento SIRE1 5399730, así las cosas este último en cumplimiento de sus funciones, realiza la verificación de asistencia técnica con base de inspección visual, aplicando la metodología para este tipo de procedimiento (Identificación y valoración cualitativa de la afectación del

hábitat a nivel urbano y sural), con el objeto de valorar el grado de afectación de las edificaciones y/o infraestructura, que permite establecer el compromiso de estabilidad y funcionalidad de las mismas, a fin de identificar predios, y/o edificaciones y/o infraestructura inseguras, para analizar y determinar las acciones pertinentes a que haya lugar por parte de la entidad competente.

Que como resultado, de la visita se presentó propuesta de cofinanciación, así como los anexos de esta (informe técnico, ambiental) en los cuales la información es tomada como referencia de visitas a campo e inspecciones visuales, lo que significa que para efectos de estableces una solución mas acertada es necesario contratar los estudios, diseños, análisis integran y planteamiento de alternativas necesarias para la puesta en funcionamiento de la Vía que condice de Pasquilla a Sumapaz y Usme en el sector de Santa Barbara para adelantar acciones de reducción del riesgo y la adaptación al cambio climático en la Localidad de Ciudad Bolívar D.C" Se requiere de estos estudios detallados en el sitio, con los instrumentos y equipos idóneos que puedan determinar las características del suelo y las composiciones reales que han generado la remoción en masa en la vereda Santa Barbar, sector Pasquilla, Sumapaz, identificado con el EVENTO SIRE 5399730 ya que la entidad no cuenta con personal especializado, ni con equipos necesarios.

## 2. OBJETIVOS

"REALIZAR LA INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, ECONÓMICA, SOCIAL, JURÍDICA, AMBIENTAL Y SG-SST, DEL CONTRATO QUE RESULTE DEL PROCESO FDLCB- CMA-008-2023 CUYO OBJETO ES REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS, ANÁLISIS INTEGRALES Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS, NECESARIAS PARA LA RECONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DE PASQUILLA A SUMAPAZ Y USME, EN EL SECTOR SANTA BÁRBARA, PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR D.C"

### 2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el seguimiento a las actividades llevadas a cabo por el consultor, controlar y vigilar las acciones el consultor, verificando el cumplimiento del objeto del contrato de consultoría, y velando por las actividades técnicas, las actividades administrativas, legales y presupuestales o financieras establecidas en el contrato de consultoría y sus anexos.
- Verificación de las actividades realizadas por el consultor. Revisión de los avances de cada uno de los componentes del proyecto.
- Revisión del contenido de los productos de los entregables correspondientes a este periodo. La aprobación debe estar firmada por cada uno de los especialistas de la interventoría.
- Informar del estado actual del desarrollo del contrato de consultoría CON-313-2022

## 3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

### 3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Tramo vial que conduce de Pasquilla a la Localidad de Sumapaz y Usme en la Vereda (Santa Barbara) de la Localidad Ciudad Bolívar.

- **TRONCAL BOLIVARIANA LOCALIDAD:** Diecinueve (19)
- **UPZ:** UPR3 RURAL
- **BARRIO:** Vereda Santa Barbara
- **Código de identificación vial (CIV):** 19014454
- **COORDENADAS:** 4°23’19.6’’N 74°08’46.8’’W
- **COORDENADAS AREA INSPECCIONADA:** X:92354.65 Y:77051.93; X:92242.73 Y:76993.95; X92411.83 Y:76983.30; X:92420,17 Y:77043,65
- **AREA INSPECCIONADAS:** 0,5 Ha
- **AREA DIRECTA AFECTADA:** 0,5 Ha

### 3.2 DEFINICION DE ARE DE INFLUENCIA DIRECTA.

El área de influencia para este proyecto se estimó contemplando un buffer promedio de 200 mts a lado y lado del eje trazado de diseño geométrico de cada una de las vías vehiculares a incluir, obteniendo el área de influencia estimada sobre la que se hicieron los análisis del proyecto. El área de influencia se debe estimar para originar los análisis espaciales de este proyecto. La distancia de los 200 mts se basa en la distancia cambiables de la metodología de “Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable”, donde los conceptos de accesibilidad y proximidad, desde la escala peatonal hacia los elementos de los sistemas de transporte publico cobra gran importancia para el sector y la ciudad.




*Ilustración 1-UPZR3-CIUDAD BOLIVAR - Elaboracion propia*



*Ilustración 2 Vereda santa Barbara - Tramo de intervencion*

## 4. ACTIVIDADES GENERALES.

**Controlar:** Este objetivo se logra por medio de una labor de inspección, consistente en una vigilancia planeada, en tal forma que se ejecute de manera permanente sobre todas y cada una de las etapas en las cuales se desarrolla el cumplimiento de la respectiva relación contractual, con el fin de establecer si dicha ejecución se ajusta a lo acordado, vale decir, a lo ofrecido por las partes.

**Solicitar:** Esta facultad se materializa cuando el interventor pide al contratista oportunamente, que subsane de manera inmediata, incorrecciones, que no afectan la validez del contrato o la ejecución del mismo. Esta facultad la ejerce cuando solicita la imposición de una sanción por motivos contractuales, o emite su concepto fundamentado, sobre la viabilidad de prórroga, modificación o adición contractual, entre otros temas.

**Exigir:** En la medida en que la función de interventoría encuentre que, en el desarrollo de la relación contractual, no se está cumpliendo estrictamente con las cláusulas contractuales, adquiere la obligación de exigir a la parte morosa, la satisfacción de las

exigencias contractuales, utilizando como instrumentos, el contenido del acuerdo de voluntades, y las garantías ofrecidas para respaldar el cumplimiento del contrato,

**Colaborar:** La interventoría debe comunicar a los contratistas que su propósito es:el de prestar toda la colaboración que sea necesaria para el éxito de la empresa propuesta, colaboración que no debe ser confundida con permisividad. Colaborar es trabajar con los demás para lograr el fin común

**Absolver:** Muchas relaciones contractuales se desvían de los objetivos propuestos, por falta de comunicación entre las partes. El contratista, con un equivocado concepto de independencia, o la administración, desentendida del desarrollo de la consultoría o servicio, generan a veces con estas actitudes perjuicios para el contrato. Una interventoría que aplique el principio de la inmediación, obligatoriamente se convierte en un factor de consulta y en un elemento que absuelve las dudas y dificultades que conlleva la ejecución de todo contrato.

**Verificar:** Las acciones que se han enunciado, deben culminar en la verificación de la realización del objeto contratado. Esto implica la aplicación de correctivos, la exigencia del cumplimiento de lo pactado, la solución de los problemas y la absolución de las dudas, todo dentro de un criterio de colaboración, que a la postre habrá de traducirse en el éxito de la empresa en la, cual se han comprometido la administración y los particulares.

**Prevenir:** El control no está destinado exclusivamente a sancionar las faltas cometidas, y en realidad, es más fácil evitar que éstas ocurran. La interventoría no es una función pasiva, limitada a observar la ejecución de un contrato y a informar sobre los errores cometidos por la contraparte. Si se acepta el concepto consistente en que el fin es común, en beneficio de la sociedad, se entenderá que el mayor aporte de esta función es la corrección de conceptos erróneos, impidiendo así que su aplicación se traduzca en desviaciones del objeto del contrato, o en el incumplimiento de las obligaciones adquiridas. La interventoría debe extender su función de prevención hacia ambos aspectos, porque de lo contrario, estaría

atentando contra los principios rectores de la función pública y de la ley de contratación estatal.

**Aprobar:** El personal propuesto por le contratista para la etapa de diseños, los estudios ejecutados, las modificaciones realizadas en los diseños, las decisiones tomadas en comité, los planos récord entregados por el contratista, y en general todas las acciones derivadas de la ejecución del contrato de consultoría.

## 5. COMPONENTE TECNICO

Durante la ejecución del proyecto se manifestó el alcance según los documentos base del proyecto (Anexo técnico, Estudios previos, Pliegos definitivos entre otros), para lo cual, de este mismo modo dio cumplimiento a la programación de consultoría CCO- 852-2023, por lo anterior, no permitimos relacionar las actividades según lo establecido:

### 5.1. GENERALIDADES

#### 5.1.1 ALCANCE

Se confirma que se ha llevado a cabo una evaluación exhaustiva de la estabilidad geotécnica de las zonas aledañas al polígono contractual en la Localidad de Ciudad Bolívar. Como resultado de este análisis, se ha logrado identificar con precisión las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo ante procesos de remoción en masa tanto a corto como a largo plazo. Esta evaluación ha permitido formular estrategias, medidas y alternativas de mitigación del riesgo que son óptimas tanto desde el punto de vista económico como temporal. Se concluye que se ha cumplido satisfactoriamente con el objetivo de evaluar y abordar la estabilidad geotécnica de las zonas circundantes al polígono contractual en la Localidad de Ciudad Bolívar.

#### 5.1.2DESCRIPCION DEL PROBLEMA Y SUS POSIBLES CAUSAS

Se confirma que se ha realizado una exhaustiva investigación de la información disponible sobre la zona de estudio, incluyendo informes previos sobre problemas de estabilidad identificados y toda la información accesible en el Sistema de Información para la Atención del Riesgo y Atención de Emergencia y Cambio Climático emitida por el IDIGER. Respecto

al polígono Pasquilla, se ha elaborado un diagnóstico técnico detallado a lo largo del talud. Se ha identificado que el tramo vial que conduce de Pasquilla a las localidades de Sumapaz y Usme, específicamente en la Vereda Santa Bárbara de la Localidad de Ciudad Bolívar, presenta graves problemas estructurales. Se ha documentado una pérdida parcial de la calzada vehicular, lo cual representa un riesgo significativo de colapso de la vía, resultando en la inhabilitación del paso de vehículos. Esta situación restringe la conexión entre comunidades aledañas y afecta el transporte de carga, vehículos particulares, transporte escolar, transporte de alimentos, entre otros aspectos fundamentales para la población local. Se ha determinado que los daños en la calzada vehicular son consecuencia de un manejo inadecuado de aguas pluviales, lo que ha provocado la saturación de la ladera y, posteriormente, una remoción de masa debido a la inestabilidad del terreno.

### 5.1.3POBLACION BENEFICIADA Y AREA BENEFICIADA

A través del desarrollo del presente estudio y las alternativas de mitigación al riesgo por eventos de remoción en masa en el polígono de estudio, se observa que la población beneficiada no se limita únicamente a aquellos que residen dentro de las áreas de estudio. También se beneficiarán las personas que visitan las zonas aledañas con fines turísticos, ya que en la zona de influencia de la vía a intervenir se encuentran diversos recursos naturales, como cuerpos de agua, bosques, páramos y senderos, así como actividades como recorridos guiados que enseñan a los visitantes sobre el cultivo y la recolección de productos agrícolas.

Es importante destacar que el polígono de estudio está ubicado en uno de los corregimientos de la zona rural de Ciudad Bolívar, específicamente en el corregimiento Pasquilla, que incluye diversas veredas como Pasquilla, Pasquillita, Santa Bárbara, Santa Rosa y Las Mercedes. Para definir los beneficiarios directos, se debe tener en cuenta que esta es una zona con una densidad poblacional muy baja debido a su carácter rural y su condición de zona protegida de orden distrital. La población principal consiste en las personas que habitan las veredas, que se estima en aproximadamente 1500 habitantes en el corregimiento de Pasquilla, con una extensión territorial de 75.8 km² según Hernández

Gómez & Rojas Robles (2015). Con la implementación de las obras de mitigación, se cumple con el objetivo de beneficiar tanto a la población residente como a los visitantes de la zona.

## 5.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFÍCO

### 5.2.1LEVANMIENTO EN CAMPO

**Planimetria:** Para lograr este objetivo, se establecen puntos en los límites del terreno, que son los vértices del polígono. Estos puntos pueden ser de tres tipos: a) puntos instantáneos o momentáneos, que se necesitan en un momento específico pero pueden desaparecer luego; b) puntos transitorios, que deben permanecer durante el trabajo pero pueden desaparecer después, generalmente marcados con estacas de madera; y c) puntos definitivos, que son fijos y permanentes una vez completado el trabajo, usualmente marcados con mojones de concreto de dimensiones específicas.

Se confirma así que se ha explicado el proceso y los elementos utilizados en la planimetría para la medición y representación de terrenos con fines topográficos.

**Georreferenciación al sistema único de referencia nacional:** Se confirma que se han obtenido las coordenadas precisas de dos mojones de concreto con placas incrustadas utilizando el método estático diferencial. Este método implica el uso de equipos de captura de datos satelitales GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite) de doble frecuencia. Como base de referencia, se utilizó un vértice perteneciente a la red pasiva del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), situado en el municipio de Pitalito.

El método estático diferencial implica la recolección de datos de satélites GNSS durante un período de tiempo prolongado, generalmente varias horas, para mejorar la precisión y la calidad de las coordenadas obtenidas. Al utilizar equipos de doble frecuencia, se minimizan los errores causados por la atmósfera terrestre y se obtienen mediciones más precisas.

Las coordenadas obtenidas de los dos mojones de concreto con placas incrustadas son fundamentales para la cartografía y la topografía, ya que proporcionan puntos de referencia precisos que pueden ser utilizados en la planificación y ejecución de proyectos de

ingeniería, construcción, y otras aplicaciones que requieren mediciones geoespaciales exactas.

COORDENADAS ORIGEN UNICO ÉPOCA 2018-0

PUNTO Norte Este Elevación

GNSS-1 2043066.74 4872790.67 3041.072

GNSS-2 2043042.75 4872917.69 3057.309

Se evalúan a satisfacción los anexos presentados en la Certificación de calibración de de equipos empleados, Georreferenciación empleada; Carteras de topografía Georreferenciadas, y planos topográficos entregados a satisfacción según las especificaciones del anexo técnico en su numeral 3.

## 5.3. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO

### 5.3.1 GEOLOGIA LOCAL

Se confirma que para obtener un modelo geológico-geotécnico preciso para la modelación del polígono, es fundamental identificar la distribución y posición en la secuencia de las distintas unidades litológicas en el área de estudio. El primer acercamiento teórico se realiza a través de diversas investigaciones y estudios cercanos a la zona, lo que permite identificar de forma general los estratos que caracterizan superficialmente la zona de interés.

Según el mapa geológico del Servicio Geológico Colombiano, para el polígono Pasquilla se puede identificar que las unidades cronoestratigráficas se caracterizan por arenitas de grano fino a conglomeráticas, interestratificadas con arcillolitas y limolitas. Ocasionalmente, se encuentran lentes de hierro oolítico y carbón. En base a esta información, se puede expresar que la secuencia estratigráfica que caracteriza la geología local en el polígono Pasquilla se compone de arenitas y conglomerados de arcillolitas y limolitas, los cuales, según la identificación en campo, la búsqueda bibliográfica y la estratigrafía de la Sabana de Bogotá, corresponden al afloramiento de la Formación Regadera (E2r), formación que fue descrita en el Capítulo de Geología Regional.

Con esta descripción geológica, se avanza en la comprensión de la composición del subsuelo en el área de estudio, lo que es esencial para la elaboración de un modelo geológico-geotécnico que permita abordar adecuadamente los aspectos relacionados con la estabilidad y el comportamiento del terreno en el polígono Pasquilla.

### 5.3.2.GEOMORFOLOGIA LOCAL

Se confirma que la morfometría proporciona una descripción cuantitativa de las características y atributos del relieve, incluyendo la longitud, el ángulo de inclinación y la altura de la ladera, así como la distribución de las pendientes, que van desde suaves hasta abruptas, escarpes, concavidades y convexidades. Estas características son fundamentales para comprender el sistema de relaciones espaciales que caracterizan al terreno.

El área de estudio relacionada con el polígono Pasquilla se caracteriza por un relieve abrupto, según el INGEOMINAS, lo que indica procesos denudacionales intensos de tipo erosivo y deslizamientos, con una alta propensión al desarrollo de procesos erosivos.

La longitud de la ladera en la zona de intervención del polígono Pasquilla se puede identificar localmente y no forma parte de algún sistema mayor, con una longitud aproximada de 37 metros, lo que la caracteriza como muy corta.

La forma de la ladera, que expresa la homogeneidad en la resistencia de los materiales y la presencia o control de estructuras geológicas, se clasifica según la Tabla 4 como cóncava para la zona de estudio Pasquilla. Esto sugiere la presencia de material blando y una disposición estructural no diferenciada, lo que aumenta la susceptibilidad a procesos de remoción en masa de tipo rotacional.

Con esta información morfométrica detallada, se obtiene una comprensión más completa del terreno en el área de estudio, lo que es esencial para la evaluación de riesgos y la planificación de medidas de mitigación en el polígono Pasquilla

### 5.4. CLIMA, HIDROLOGIA, HIDRÁULICA, HIDROGEOLOGIA Y SISMOLOGIA

Se presenta el avance en los estudios de clima, certificado por las entidades públicas encargadas de la recolección de datos, junto con el análisis de hidrología, que implica la evaluación cualitativa y cuantitativa de las relaciones entre pluviometría y fluviometría en una determinada cuenca, así como de los registros generados para determinar los recursos hídricos disponibles. Esta disponibilidad puede ser superficial o subsuperficial.

En cuanto a la determinación de la disponibilidad de aguas superficiales, las bases técnicas de los Concursos de la ley 18.450 reconocen dos situaciones: a) fuentes que disponen de control fluviométrico y b) fuentes que no disponen de control fluviométrico. Respecto a la disponibilidad de aguas subterráneas, se distinguen entre: a) captaciones proyectadas y b) captaciones actualmente en explotación.

Además, se contempla la disponibilidad de agua desde vertientes y desagües, así como la disponibilidad de agua a nivel de predio, considerando que este no siempre está adyacente a la captación y, por lo tanto, hay pérdidas, principalmente por conducción.

Se avanza también en la sismología, donde se estudian los fenómenos sísmicos para comprender mejor su comportamiento y sus posibles impactos en la zona de estudio. Estos estudios son fundamentales para evaluar la seguridad estructural de las infraestructuras en el área de intervención.

### 5.5. COBERTURA Y USOS DE SUELO

Se presenta un análisis técnico exhaustivo. Se empleó la metodología Corine Land Cover Colombia (CLC) para describir, caracterizar y clasificar la cobertura de la tierra mediante imágenes satelitales de resolución media. El proceso incluyó la adquisición y preparación de datos visuales y escritos, el análisis e interpretación de ortofotografías para identificar aspectos como tonos, texturas, patrones y formas, la verificación de campo para validar las delimitaciones digitales y la generación de un mapa detallado de la cobertura vegetal. El análisis identificó cuatro tipos principales de cobertura: suelos desnudos, correspondientes a áreas sin vegetación como vías y zonas erosionadas; zonas de retamo espinoso, que son

plantas perennes arbustivas con espinas conspicuas; áreas de pastos y cultivos agrícolas, que son terrenos dedicados a actividades agrícolas; y bosques seminaturales, zonas de protección y conservación ambiental adyacentes al embalse. Para la caracterización de los usos del suelo, se consultó el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) 'Bogotá Reverdece 2022-2035', que establece los usos del suelo para el área urbana y rural de Bogotá. En el polígono de estudio, los usos del suelo se mapearon detalladamente, destacando las áreas de actividad y los usos específicos del suelo rural. Se utilizó el Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU) del Jardín Botánico de Bogotá para identificar especies arbóreas como Tabaquillo, Cajeto, Sietecueros real y Mortiño. Se emplearon los sistemas de análisis IDRISI y ENVI para clasificar la cobertura vegetal. Finalmente, se elaboró un mapa consolidado que integra verificaciones de campo y análisis geoespaciales, proporcionando una representación precisa de la cobertura vegetal y los usos del suelo en el polígono Pasquilla. Este análisis técnico proporciona una base sólida para la toma de decisiones en la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático en la localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá D.C

### 5.6. INFORME DE ESTUDIO DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Se confirma que el proceso de caracterización geotécnica se inicia durante la etapa de exploración del subsuelo y continúa con ensayos de campo y de laboratorio, con el objetivo de estimar propiedades específicas del suelo. Este proceso culmina con la interpretación de los datos recopilados y la delimitación de sectores del terreno estudiado, considerando las características de resistencia de los estratos identificados y su respuesta esperada ante cargas externas. Uno de los aspectos esenciales de la caracterización geotécnica es la zonificación del terreno estudiado, con el propósito de identificar unidades geológicamente homogéneas, que pueden abarcar diferentes edades geológicas.

Una vez completada la zonificación geotécnica, se asignan parámetros geomecánicos representativos a cada sector delimitado, los cuales se utilizarán posteriormente en el diseño geotécnico de cimentaciones, muros, pavimentos y preparación del sitio. Además,

estos parámetros serán cruciales para la evaluación de posibles problemas relacionados con el terreno que podrían afectar la funcionalidad del proyecto durante su vida útil.

Avanzando con la determinación geomecánica del sector de Pasquilla, se utilizará la información proporcionada en este período para llevar a cabo ensayos específicos que permitan caracterizar las propiedades del suelo en la zona de estudio. Esto incluirá la asignación de parámetros geomecánicos a los sectores delimitados en la zonificación geotécnica, lo que proporcionará una base sólida para el diseño geotécnico y la evaluación de riesgos asociados al terreno en el área del polígono Pasquilla.

### 5.7. INFORME FINAL CARACTERIZACION GEOTECNICA

El evento de remoción en masa en el polígono de estudio fue desencadenado por la pérdida de resistencia de los estratos arcillosos debido a la lluvia o al manejo inadecuado del agua pluvial. Se destaca la ausencia de identificación del nivel freático en las perforaciones mecánicas realizadas en el área.

Los resultados de laboratorio se utilizaron para desarrollar un modelo geológico-geotécnico destinado a evaluar la estabilidad del terreno. Este modelo se basa en datos de geología local, geomorfología, materiales encontrados en las perforaciones mecánicas y resultados de laboratorio, garantizando su congruencia y precisión.

Es fundamental que los procesos constructivos se realicen con precisión y siguiendo las recomendaciones de los estudios de suelos para mantener la estabilidad de la obra durante y después de su construcción. Se recomienda monitorear las deformaciones durante al menos un año después de la construcción, con una frecuencia de cada 3 meses.

Cualquier condición diferente a la analizada en el estudio debe ser remitida para análisis y recomendaciones adicionales.

### 5.8. ANALISIS DE ESTABILIDAD

Para el polígono Pasquilla, se realizaron análisis de estabilidad tanto para la condición actual como para la futura utilizando el software Slide.

En la condición actual, donde se considera el nivel freático actual y la estratigrafía correspondiente, el factor de seguridad mínimo del talud es de 1.291, lo que indica una situación estable.

En la condición futura, que incluye condiciones extremas y la acción sísmica horizontal, el factor de seguridad mínimo del talud es de 0.916 en un escenario crítico. Esto sugiere una menor estabilidad del talud en condiciones extremas, lo que requiere una atención especial para mitigar posibles riesgos.

Es crucial realizar un seguimiento continuo de la estabilidad del talud y considerar medidas de mitigación adecuadas para garantizar la seguridad de la zona afectada.

### 5.9. EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)

El análisis de estabilidad realizado en el polígono Pasquilla revela niveles de amenaza distintos para los dos escenarios evaluados: el actual y el de diseño.

En el escenario actual, donde no se detecta un nivel freático dentro de las superficies de falla, se observa un nivel de amenaza medio y bajo frente a procesos de remoción en masa en el polígono de estudio.

Sin embargo, en el escenario crítico, que considera la acción sísmica de diseño, se identifica un nivel de amenaza alto y medio frente a procesos de remoción en masa.

Por tanto, se recomienda la implementación de obras de mitigación para reducir los niveles de riesgo presentes en el polígono Pasquilla. Estas obras pueden incluir sistemas de estabilización de taludes, tanto estructurales como no estructurales. Es crucial identificar alternativas que sean económicamente viables y técnicamente efectivas.

Es importante tener en cuenta que el análisis de procesos de remoción en masa no es el único factor relevante para la estabilización de un talud. Cualquier elemento expuesto a cambios en cargas, niveles freáticos y que haya experimentado desconfinamiento en el pasado puede desencadenar movimientos del terreno que afecten la infraestructura y la seguridad humana.

## 5.10. EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)

Los análisis de vulnerabilidad realizados para el escenario actual en el polígono Pasquilla revelan que las edificaciones presentan una vulnerabilidad alta frente a procesos de remoción en masa. Esta vulnerabilidad se atribuye principalmente al tipo de sistema estructural de las viviendas y a su ubicación en la zona afectada por la falla.

Se concluye que las viviendas en el polígono de estudio son altamente propensas a sufrir daños significativos como resultado de un fenómeno de remoción en masa, debido a la calidad de las estructuras en términos de construcción, materiales, etc.

La determinación de los niveles de daño se basa en la calidad de construcción de las edificaciones, vías y redes, siguiendo la Guía Metodológica del Servicio Geológico Colombiano. También se considera la distancia entre la zona de deslizamiento y las edificaciones, vías y redes expuestas.}

Es importante destacar que la vulnerabilidad no está directamente relacionada con los niveles de amenaza por procesos de remoción en masa. Esto significa que, aunque una zona pueda ser categorizada como de amenaza baja, la vulnerabilidad puede ser alta debido a las características del sistema constructivo de las edificaciones.

## 5.11 EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)

El polígono Pasquilla presenta una zonificación de riesgo alto para la red vial y riesgo medio para la vivienda evaluada en el contexto de procesos de remoción en masa.

La alta vulnerabilidad de las edificaciones se atribuye principalmente a su sistema estructural y ubicación en la zona de falla. Se destaca que la vulnerabilidad está más relacionada con la calidad constructiva que con los niveles de amenaza por remoción en masa.

Es necesario implementar obras de mitigación para reducir los niveles de riesgo, considerando tanto la estabilización de taludes como el control del agua escorrentía, especialmente en la vía principal de conducción entre Pasquilla, Sumapaz y Usme.

Los informes técnicos de la CAR-Cundinamarca y el IDIGER señalan la necesidad de controlar el agua escorrentía para prevenir flujos de tierra adicionales y reducir las amenazas por remoción en masa. Se destaca la importancia de obras hidráulicas que permitan el control del agua junto con medidas para estabilizar las superficies de falla identificadas.

En resumen, se requiere una intervención integral que aborde tanto la estabilización del terreno como el control del agua escorrentía para mitigar los riesgos asociados a los procesos de remoción en masa en el polígono Pasquilla.

## 5.12 DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO, ANÁLISIS DE MEDIDAS Y ALTERNATIVAS PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO

Se requiere implementar obras de mitigación en el polígono Pasquilla para reducir los niveles de riesgo asociados a procesos de remoción en masa. Se presentaron tres alternativas de estabilización, que incluyen tanto opciones estructurales como no

estructurales, como el reasentamiento de viviendas posiblemente afectadas y el uso de vías alternativas.

Las alternativas 01 y 02, que proponen obras de mitigación, muestran un nivel de amenaza medio y bajo en el escenario de diseño para todo el polígono Pasquilla. Sin embargo, la alternativa 03, que sugiere el reasentamiento, presenta un nivel de amenaza alto en el escenario de diseño.

Las obras estructurales propuestas en las alternativas 01 y 02 implican la reconstrucción de la vía afectada, lo que modifica los criterios de vulnerabilidad para la vía Santa Bárbara. Esto podría resultar en un nivel de vulnerabilidad medio y/o bajo con la ejecución de estas obras, combinado con amenazas medias y bajas, lo que llevaría a un objetivo de nivel de amenaza medio y bajo para las alternativas estructurales.

En resumen, las alternativas de mitigación deben evaluarse cuidadosamente en términos de viabilidad económica, constructiva y técnica, considerando tanto las amenazas como la vulnerabilidad para garantizar una reducción efectiva del riesgo en el polígono Pasquilla.

## 5.13 EVALUACIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO CON MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS)

Las obras estructurales propuestas en las alternativas 01 y 02 están diseñadas para estabilizar el talud y reducir así el riesgo de procesos de remoción en masa en el polígono Pasquilla. Estas alternativas incluyen la implementación de caissons y una pantalla anclada como medidas de mitigación.

Caissons: Los caissons son estructuras de contención utilizadas para estabilizar taludes. Consisten en elementos de cimentación profunda que se hincan en el suelo hasta alcanzar capas estables. En este caso, los caissons se utilizarían para crear una base sólida que evite el deslizamiento del talud. Estos elementos se instalan verticalmente en el suelo y pueden ser reforzados con concreto o estructuras metálicas según las necesidades del

proyecto. Los caissons proporcionan una resistencia adicional al terreno, lo que ayuda a estabilizar el talud y prevenir movimientos de masa.

Pantalla anclada: Una pantalla anclada es una estructura de contención que se utiliza para estabilizar taludes mediante la colocación de elementos verticales enterrados en el suelo y anclados a través de cables o barras de acero. Estos elementos proporcionan un sistema de sujeción que ayuda a contener el terreno y prevenir su deslizamiento. La pantalla anclada actúa como una barrera que refuerza el talud y distribuye las cargas de manera uniforme, lo que contribuye a su estabilidad a largo plazo.

Ambas alternativas estructurales están diseñadas para mitigar el riesgo de procesos de remoción en masa en el polígono Pasquilla al proporcionar una mayor estabilidad al talud. Se seleccionaron considerando criterios económicos, constructivos y técnicos para garantizar su viabilidad y efectividad en la reducción del riesgo.

## 5.14. DEFINICION DE LA ALTERATIVA MAS FAVORABLE PARA MITIGACION DEL RIESGO Y DISEÑO DEL PLAN DE ACCION PARA LA REDUCCION DEL RIESGO POR PROCESOS DE REMOCION EN MASA

Este informe técnico se enfoca en el diseño estructural de las pantallas ancladas y caissons necesarios para la mitigación del riesgo geotécnico.

**Consideraciones Geotécnicas**

Se realizaron estudios detallados del suelo para asignar el coeficiente de acción en la pantalla utilizando el programa SAP 2000. Este análisis permitió modelar las distribuciones de cortante y momento en los escenarios críticos de diseño, determinando los requerimientos de acero a flexión y cortante.

**Diseño Estructural de Pantallas Ancladas**

El diseño de las pantallas ancladas incluye varios espesores (0.20m, 0.30m, 0.40m, 0.50m, 0.60m) y se seleccionó el espesor más adecuado basado en las condiciones geotécnicas y

estructurales. Cada pantalla fue modelada en SAP 2000 para asegurar su capacidad de resistir las fuerzas de tensión y cortante previstas.

Se verificaron las platinas de tensionamiento para soportar cargas de 60 toneladas, asegurando una distribución uniforme de la carga a través de platinas de dimensiones específicas. Además, se realizó una comparación entre los empujes locales y globales en las pantallas, implementando anclajes activos para controlar las superficies de falla.

**Modelo Caisson**

El diseño del modelo caisson se realizó para dos casos: control de empujes locales y generación de fuerzas cortantes necesarias para el control de fallas profundas. Se calcularon las propiedades geométricas y de resistencia de los caissons para satisfacer los requerimientos estructurales y de seguridad.

**Análisis y Resultados**

Los resultados del análisis de SAP 2000 demostraron que no se requieren refuerzos adicionales a los mínimos normativos, excepto en los casos donde la resistencia al corte supera los 3200kN. Para estos casos, se definieron las propiedades geométricas y de refuerzo necesarias.

**Viga de Cimentación**

Como parte del proceso constructivo, se diseñó una viga de cimentación en el último metro de la pantalla anclada para facilitar el proceso constructivo de los módulos sobre la misma. Esto permite un mayor rendimiento en la construcción de las pantallas ancladas.

**Conclusiones**

El diseño estructural detallado en este informe asegura la estabilidad y funcionalidad de la vía reconstruida, considerando las mejores prácticas y normativas vigentes. Las soluciones propuestas, incluyendo las pantallas ancladas y caissons, están diseñadas para mitigar eficazmente los riesgos geotécnicos y garantizar la adaptabilidad al cambio climático en la localidad de Ciudad Bolívar.

Este resumen del capítulo técnico destaca los aspectos clave del diseño estructural, proporcionando una visión general del enfoque adoptado y las soluciones implementadas en el proyecto

### 5.15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Todos los informes presentados anteriormente, derivados de los estudios presentados, contienen una conclusión clara y fundamentada. Estos documentos han sido elaborados conforme a las metodologías establecidas, asegurando que cada análisis se cierre con una síntesis de los hallazgos obtenidos y recomendaciones pertinentes. Las conclusiones están basadas en datos verificados y evaluaciones exhaustivas, garantizando así la coherencia y la integridad de los resultados presentados.

### 5.16. BIBLIOGRAFIA

Todos los informes presentados anteriormente, derivados de los estudios presentados, contienen un apartado de bibliografía exhaustivo. Esta bibliografía recopila todas las fuentes utilizadas durante la investigación, incluyendo libros, artículos académicos, estudios previos, y otros recursos relevantes. La documentación de estas fuentes asegura la veracidad y la solidez académica de los informes, proporcionando a los lectores las referencias necesarias para verificar y ampliar la información presentada.

### 5.17. ANEXOS

Todos los informes presentados anteriormente, derivados de los estudios presentados, incluyen un apartado de anexos detallado. Estos anexos contienen información adicional, como planimetría, registros fotográficos, gráficos, tablas, datos brutos, y documentación complementaria que respaldan los hallazgos y análisis principales del informe. La inclusión de estos anexos asegura una comprensión completa y transparente de los procesos y resultados, permitiendo a los lectores acceder a toda la información relevante que sustenta las conclusiones.

### 5.18 ANEXO INFORME SOCIAL.

Durante este período de intervención, el consultor ha presentado un informe social integral que incluye la caracterización socioeconómica detallada de la población aledaña al polígono de análisis de la consultoría. Este informe proporciona una comprensión completa de las condiciones sociales y económicas de la comunidad circundante, lo que resulta fundamental para la identificación de posibles impactos y la implementación de medidas adecuadas de mitigación. Además, se han incluido formatos firmados por la población, en los cuales se consigna la información recopilada durante el proceso de caracterización socioeconómica. Estos documentos son de vital importancia para garantizar la transparencia y la participación activa de la comunidad en el desarrollo del proyecto, así como para respaldar la toma de decisiones basada en datos sólidos y en el respeto a los derechos y necesidades de los residentes locales.

### 5.19 ANEXO APROVECHAMIENTO FORESTAL

Se presenta la evaluación y gestión de los recursos arbóreos necesarios para la reconstrucción de la vía que conecta Pasquilla con Sumapaz y Usme, en el sector Santa Bárbara. La metodología aplicada comprende diversas etapas técnicas. Inicialmente, se realizó la identificación y marcación de los árboles en el área del proyecto, utilizando coordenadas geográficas precisas y capturando registros fotográficos para un análisis visual detallado. Posteriormente, se llevaron a cabo mediciones dasométricas, incluyendo la altura total, altura comercial, diámetro a la altura del pecho (DAP), diámetro basal y diámetro de la copa, consolidando estos datos en un anexo detallado.

El informe también incluyó la evaluación del estado físico y sanitario de los árboles, permitiendo identificar cualquier riesgo asociado con la intervención. Siguiendo los criterios de la Sociedad Internacional de Arboricultura, se evaluaron los posibles riesgos de caída o fractura de los árboles y las condiciones del terreno. Este análisis determinó que la pendiente del terreno y la posibilidad de solifluxión representan un riesgo significativo, justificando la tala de los árboles afectados en lugar de su trasplante.

Los resultados del estudio revelaron una mayor abundancia de la familia Cupressaceae, específicamente del ciprés (Cupressus lusitanica), que representa el 84.62% de los árboles censados, mientras que la familia Asteraceae, con la especie chilco (Baccharis latifolia), comprende el 15.38% restante. Estos datos se registraron y analizaron para generar una cartografía precisa del área de intervención.

En conclusión, el informe recomienda la tala de los árboles identificados debido a los riesgos asociados con su permanencia en el área de obra y la imposibilidad técnica de su trasplante seguro. Se enfatiza la necesidad de medidas preventivas y correctivas para mitigar los impactos ambientales y garantizar la seguridad durante la ejecución del proyecto .

### 5.20. ANEXO INFORME DE PAVIMENTOS

Se definen las estrategias de intervención óptimas a nivel de pavimento.

Metodología: La exploración geotécnica se realizó mediante apiques a una profundidad promedio de 1.50 m, identificando el perfil estratigráfico y la calidad de los materiales presentes. Los datos obtenidos sirvieron para caracterizar la subrasante y evaluar su resistencia mediante ensayos de CBR. Además, se analizaron fenómenos de desecación por evaporación y succión, determinando la influencia de la vegetación y la necesidad de estrategias de mantenimiento preventivo.

Diseño de Pavimento: Se consideraron dos alternativas de diseño:

**Pavimento Flexible:** Predimensionado utilizando la metodología AASHTO/93, basada en el número de ejes equivalentes, número estructural, pérdida de serviciabilidad y módulo de resiliencia de la subrasante. Se emplearon herramientas como BISAR y WINJULEA para modelar esfuerzos y deformaciones.

**Pavimento Rígido:** Diseñado según el método PCA 84, con concreto simple sin refuerzo, juntas con pasadores de transmisión de carga y un módulo de reacción de la subrasante obtenido por interpolación de tablas específicas. Se incluyeron factores de seguridad y consumo de fatiga y erosión.

Evaluación Geotécnica: Se identificó un perfil estratigráfico compuesto por arena arcillosa y arcilla marrón. La subrasante, clasificada como arcilla con medio contenido de agua, mostró valores de CBR que indican una resistencia moderada. No se encontró nivel freático en los apiques realizados.

Conclusiones y Recomendaciones: El informe concluye que la elección entre pavimento flexible y rígido dependerá de factores específicos del sitio, como el tráfico y las condiciones geotécnicas. Se recomienda la implementación de un adecuado sistema de drenaje para prevenir daños por variaciones en el contenido de humedad. Además, se sugiere monitorear y mantener las condiciones de la vegetación para evitar fenómenos de desecación que puedan afectar la estabilidad del pavimento.

Este informe técnico proporciona una base sólida para la toma de decisiones en la gestión y ejecución de proyectos de pavimentación, asegurando la durabilidad y funcionalidad de la vía

### 5.21. CONTROL DE CRONOGRAMA Y % DE AVANCE

Durante el periodo comprendido entre el 14 de febrero de 2024 al 13 de mayo de 2024, se evidencia mediante el cronograma presentado del contrato de consultoría No. 852 de 2023, el cual en el anexo No.1 se presenta Cronograma con estado de avance.

Así mismo, en la siguiente tabla se especifican los porcentajes de avance de los capítulos contractuales, a la fecha del presente periodo:

*Tabla 1 Porcentaje de avance de componentes Estudios y Diseños CTO-852-2023*

| No. | Componente | Estado de avances (%) |
|---|---|---|
| 1 | INICIO | 100% |
| 2 | GENERALIDADES | 100% |
| 3 | COMPONENTE DE TOPOGRAFIA | 100% |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | COMPONENTE HIDRAULICO | 100% |
| 5 | ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO | 100% |
| 6 | CLIMA, HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA, HIDROGEOLOGÍA Y SISMOLOGÍA | 100% |
| 7 | COBERTURA VEGETAL Y USOS DEL SUELO | 100% |
| 8 | INFORME DE ESTUDIOS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA | 100% |
| 9 | INFORME FINAL CARACTERIZACION GEOTECNICA | 100% |
| 10 | ANÁLISIS DE ESTABILIDAD | 100% |
| 11 | EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS) | 100% |
| 12 | EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS) | 100% |
| 13 | EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO SIN MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS) | 100% |
| 14 | DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO, ANÁLISIS DE MEDIDAS Y ALTERNATIVAS PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO | 100% |
| 15 | EVALUACIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA ACTUAL Y FUTURA (ESCENARIO CON MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS) | 100% |
| 16 | DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO Y DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA | 100% |
| 17 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 100% |
| 18 | BIBLIOGRAFÍA | 100% |
| 19 | ANEXOS | 100% |

Fuente. Elaboración Propia

## 6. COMPONENTE ADMINISTRATIVO

El Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolívar con el objetivo de fortalecer y mejorar la calidad de vida de los habitantes de las veredas rurales y mediante el desarrollo del proceso licitatorio celebró el contrato de interventoría No. 853 de 2023, que tiene como objeto “REALIZAR LA INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, ECONÓMICA, SOCIAL, JURÍDICA, AMBIENTAL Y SG-SST, DEL CONTRATO QUE RESULTE DEL PROCESO FDLCB- CMA-008-2023 CUYO OBJETO ES REALIZAR LA CONSULTORÍA PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS, ANÁLISIS INTEGRALES Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS, NECESARIAS PARA LA RECONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DE PASQUILLA A SUMAPAZ Y USME, EN EL SECTOR SANTA BÁRBARA, PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR D.C.

*Tabla 2 Información Contractual de Interventoría*

| **CONTRATO DE INTERVENTORIA CIN-853-2023** | |
|---|---|
| **CONTRATISTA** | ICOD CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS SAS |
| **IDENTIFICACIÓN** | 901.172.605-1 |
| **CIUDAD** | BOGOTA |
| **DIRECCIÓN** | CALLE 18 No. 4-91 Oficina 307, Edificio Los Andes |
| **E-MAIL** | Icodinterventoriasas@gmail.com |
| **FECHA DE INICIO** | 14 de Febrero de 2024 |
| **FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL** | 13 de Mayo de 2024 |
| **FECHA DE SUSPENSIÓN No. 1** | N/A |
| **FECHA DE PRORROGA No. 1** | N/A |
| **FECHA DE TERMINACION FINAL** | 13 de Mayo de 2024 |
| **VALOR DEL CONTRATO** | ($61.773.022) CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS OCHO PESOS MCTE - INCLUIDO IVA-TODO INCLUIDO |

| | |
|---|---|
| **No. De REGISTRO PRESUPUESTAL** | CDP - 3622 |
| **FECHA REGISTRO PRESUPUESTAL** | 11 de Diciembre del 2023 |
| **ASEGURADORA** | ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA |
| **POLIZA CONDICIONADO ESTATAL** | No. Póliza: 18-44-101094985 |
| **ESTADO** | ACTVA |
| **POLIZA SEGURO DE RESP. CIVIL EXTRACONTRACTUAL** | No. Póliza: 18-40-101070055 |
| **ESTADO** | ACTIVA |

*Tabla 3 Información Contractual de Consultoría*

| **CONTRATO DE CONSULTORIA FDLCB-CCON-852-2023** | |
|---|---|
| **CONTRATISTA** | INGENIERIA Y DESARROLLO CIVIL K&J S.A.S |
| **IDENTIFICACIÓN** | 900.844.512-6 |
| **CIUDAD** | BOGOTA |
| **DIRECCIÓN** | TV 60 N 59-24 SUR TORRE 4 OF 305 ED ALTOS DE MADELENA |
| **E-MAIL** | Consultoriakyjsas@gmail.com |
| **FECHA DE INICIO** | 14 de Febrero de 2024 |
| **FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL** | 13 de Mayo de 2024 |
| **FECHA DE SUSPENSIÓN No. 1** | N/A |
| **FECHA DE PRORROGA No. 1** | N/A |
| **FECHA DE TERMINACION FINAL** | 13 de Mayo de 2024 |
| **VALOR DEL CONTRATO** | ($499.799.908) CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS OCHO PESOS MCTE - INCLUIDO IVA-TODO INCLUIDO |
| **No. De REGISTRO PRESUPUESTAL** | 3621 |
| **FECHA REGISTRO PRESUPUESTAL** | 11 de diciembre de 2023 |
| **ASEGURADORA** | SEGUROS DEL ESTADO S.A |
| **POLIZA SEGURO DE RESP. CIVIL EXTRACONTRACTUAL** | No. Póliza: 18-40-101070052 |

| | |
|---|---|
| **ESTADO** | EN EJECUCION |

*Fuente: Propia*

Por otra parte, a continuación, se relaciona la correspondencia enviada y recibida en la ejecución del contrato de interventoría y consultoría.

*Tabla 4 Relación de Correspondencia Enviada por ICOD SAS – Interventoría*

| FECHA DE COMUNICACIÓN | CONSECUTIVO INTERNO INTERVENTORIA | ASUNTO | No. RADICADO ENTIDAD | Estado Actual |
|---|---|---|---|---|
| 03/05/2024 | CIN-853-2023-025 | Aval a la solicitud de suspensión del contrato por 21 días calendario CCON 852 2023 | FDLCB | Radicado |
| 03/05/2024 | CIN-853-2023-026 | Cuenta No. 1 FDLCB 852 DE 2023 | FDLCB | Radicado |
| 03/05/2024 | CIN-853-2023-027 | Cuenta No. 1 Interventoría CIN-853-2023 | FDLCB | Radicado |
| 03/05/2024 | CIN-853-2023-028 | Solicitud de suspensión del contrato CIN-853-2023 - por 21 dias calendario | FDLCB | Radicado |
| 08/05/2024 | CIN-853-2023-029 | Cuenta No. 2 FDLCB 852 DE 2023 | FDLCB | Radicado |
| 08/05/2024 | CIN-853-2023-030 | INFORME TECNICO NUMERO 2 CTO 852 DE 2023 | FDLCB | Radicado |
| 09/05/2024 | CIN-853-2023-031 | INFORME INTERVENRTORIA NUMERO 2 CIN 853 DE 2023 | FDLCB | Radicado |
| 09/05/2024 | CIN-853-2023-032 | RADICADO Cuenta No. 2 INTERVENOTRIA CTO 853 DE 2023 | FDLCB | Radicado |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 20/05/2024 | CIN-853-2023-033 | Respuesta 2420001-S-2024-144925. | EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA | Radicado |
| 11/05/2023 | CIN-853-2023-034 | APROBADO DE DISEÑOS FINALES | INDECIVIL K&J | Radicado |

*Tabla 5 Relación de Correspondencia Enviada por INDECIVIL K&J SAS– Consultoría*

| RELACION DE COMUNICACIONES ENVIDAS CONTRATO DE CONSULTORIA FDLCB-CCO-852-2023 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **FECHA DE COMUNICACIÓN** | **CONSECUTIVO INTERNO INTERVENTORIA** | **RADICADO A:** | **ASUNTO** | **No. RADICADO ENTIDAD** | **Estado Actual** |
| 03/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-018 | Oscar Julian Moreno | Solicitud de suspensión del contrato por 21 dias calendario | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 08/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-019 | Oscar Julian Moreno | INFORME TECNICO N°2 CTO-CCON-852-2023 | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 03/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-020 | Oscar Julian Moreno | Entrega de Subsanacion cuenta N°1 CTO-CCON-852-2023 | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 08/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-021 | Oscar Julian Moreno | Entrega de cuenta N°2 CTO-CCON-852-2023 | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 09/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-022 | Oscar Julian Moreno | Entrega de diseños finales | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 10/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-023 | Oscar Julian Moreno | Entrega de actas de comité | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 13/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-024 | Oscar Julian Moreno | ACTA DE TERMINACION | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 16/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-025 | Oscar Julian Moreno | INFORME TECNICO N°3 CTO-CCON-852-2023 | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 16/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-025 | Oscar Julian Moreno | Entrega de cuenta N°3 CTO-CCON-852-2023 | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 30/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-026 | Oscar Julian Moreno | INFORME TECNICO FINAL CTO-CCON-852-2023 | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 30/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-027 | Oscar Julian Moreno | Entrega de cuenta liquidacion CTO-CCON-852-2023 | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 31/05/2024 | CCON-852-2023-K&J-028 | Oscar Julian Moreno | VISITA FINAL A LA COMUNIDAD | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |
| 04/06/2024 | CCON-852-2023-K&J-029 | Oscar Julian Moreno | ACTA DE RECIBIDO | ICOD CONSTRUCCION Y PROYECTOS S.A.S | RADICADO |

*Fuente: Propia*

Así mismo, durante el periodo del 14 de febrero de 2024 al 13 de mayo de 2024, se realizaron actas de comité de seguimiento del contrato de consultoría 852-2023, a continuación, se relaciona en la siguiente tabla:

*Tabla 6 Comités de seguimiento.*

| No. De Acta | Fecha |
|---|---|
| 11 | 18/04/2024 |
| 12 | 25/04/2024 |
| 13 | 02/05/2024 |
| 14 | 10/05/2024 |

Fuente. Elaboración propia.

## 7. COMPONENTE FINANCIERO

### 7.1. COMPONENTE FINANCIERO CONSULTORIA

El valor del contrato se pagará así:

PRIMER PAGO PARCIAL del 47% del Valor Total del Contrato, una vez se cumpla la entrega y aprobación del Informe parcial No. 1, de acuerdo a lo especificado en el Anexo técnico. En la concertación d ellos productos pactados para la consultoría correspondientes al primer mes de ejecución.

SEGUNDO PAGO PARCIAL del 35% del Valor Total del Contrato, una vez se cumpla la entrega y aprobación del Informe parcial No. 2, de acuerdo a lo especificado en el Anexo técnico. En la concertación d ellos productos pactados para la consultoría correspondientes al primer mes de ejecución.

TERCER PAGO PARCIAL del 8% del Valor Total del Contrato, una vez se cumpla la entrega y aprobación del Informe parcial No. 3, de acuerdo a lo especificado en el Anexo técnico. En la concertación d ellos productos pactados para la consultoría correspondientes al primer mes de ejecución.

PAGO FINAL del 10% del Valor Total del Contrato, una vez suscrita el Acta de Liquidación.

En base al contrato de consultoría cuyo objeto es “REALIZAR LA CONSULTORIA PAARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS, ANÁLISIS INTEGRALES Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS, NECESARIAS PARA LA RECONSTRUCCION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA VIA QUE CONDUCE DE PASQUILLA A SUMAPAZ Y USME, EN EL SECTOR SANTA BARBARA, PARA LA REDUCCION DEL RIESGO Y LA ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO EN LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR-BOGOTA D.C”.

Por lo anterior, para el presente periodo se realiza el siguiente cobro:

*Tabla 7 Acta parcial No. 2 CTO 852-2023*

| Nº | % DEL VALOR TOTAL | NUMERO DE PAGOS | REQUISITOS | VALOR |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 47% | 1 | Informe Parcial No. 1 con los respectivos soportes. | $ 234.905.956,76 |
| 2 | 35% | 2 | Informe Parcial No. 2 con los respectivos soportes. | $ 174.929.968,00 |
| 4 | 8% | 3 | Informe Parcial No. 3 con los respectivos soportes. | $ 39.983.992,04 |
| 5 | 10 | 4 | Informe Final con los respectivos soportes. | $ 49.979.990,20 |

Fuente: Contrato de Consultoría No. 852-2023

### 7.2. COMPONENTE FINANCIERO INTERVENTORÍA

El valor del contrato se pagará así: El 90% del valor del contrato pagos de manera mensual fija e igual presentado mes vencido, cumpliendo la programación de actividades precia

certificación de los cumplimientos expedida por el supervisor, presentación del informe mensual y la presentación de la factura de cobo correctamente elaborada , y un último pago para completar el 100% que se pagara previa a la suscripción de liquidación del contrato de interventoría:

*Tabla 8 Forma de Pago Interventoría No. 853-2023*

| Nº | % DEL VALOR TOTAL | NUMERO DE PAGOS | REQUISITOS | VALOR |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 30 | 1 | Informe Parcial No. 1 con los respectivos soportes. | $ 18.531.906,60 |
| 2 | 30 | 2 | Informe Parcial No. 2 con los respectivos soportes. | $ 18.531.906,60 |
| 3 | 30 | 3 | Informe Parcial No. 3 con los respectivos soportes. | $ 18.531.906,60 |
| 4 | 10 | 4 | Informe Final con los respectivos soportes. | $ 6.177.302,20 |

Fuente: Contrato de interventoría No. 853-2023

## 8. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

- El consultor cumple a satisfacción el cronograma de trabajo presentado de consultoría CON-852-2022.
- Estabilidad y Seguridad Estructural:

  El diseño de pantallas ancladas y caissons ha demostrado ser efectivo en la mitigación de riesgos geotécnicos, asegurando la estabilidad estructural necesaria para la reconstrucción de la vía.

  Los análisis realizados en SAP 2000 confirman que los refuerzos diseñados cumplen con las normativas de seguridad vigentes, permitiendo resistir las fuerzas de tensión y cortante proyectadas.
- Selección de Materiales y Espesores:

Se seleccionaron diferentes espesores de pantallas (0.20m, 0.30m, 0.40m, 0.50m, 0.60m) para adaptarse a las condiciones geotécnicas específicas del sitio. La selección de estos espesores fue basada en modelos precisos que simulan las condiciones de carga y presión del suelo.

Las platinas de tensionamiento diseñadas para soportar cargas de 60 toneladas aseguran una distribución uniforme de la carga, lo cual es esencial para la integridad estructural de las pantallas ancladas.

- Estrategias de Mitigación de Riesgos:

  Se implementaron anclajes activos para controlar las superficies de falla profundas, mejorando significativamente la estabilidad del terreno en zonas críticas.

  Las medidas hidráulicas propuestas, incluyendo el control del agua de escorrentía, son esenciales para la estabilidad a largo plazo de la infraestructura vial.

- Comparación de Alternativas:

  Tres alternativas estructurales y no estructurales fueron evaluadas: caissons bajo muro de contención, anclajes en talud y reasentamiento poblacional. La alternativa con caissons y anclajes demostró ser la más efectiva en términos de estabilidad y costo-beneficio.

  Las evaluaciones de estabilidad mostraron que la alternativa de caissons y anclajes logra niveles de amenaza bajos, cumpliendo con los factores de seguridad requeridos por la normativa vigente.

- Impacto Económico y Constructivo:

  El costo directo de las obras de mitigación fue evaluado para cada alternativa, determinando que la implementación de caissons y anclajes es viable tanto económica como constructivamente.

La integración de medidas estructurales con estrategias de control del riesgo geotécnico resulta en una solución robusta y sostenible para la reconstrucción de la vía.

- Recomendaciones Finales:

  Se recomienda proceder con la implementación de la alternativa de caissons y anclajes, complementada con las medidas hidráulicas necesarias, para asegurar la estabilidad y funcionalidad de la vía a largo plazo.

  Se debe continuar con el monitoreo y mantenimiento regular de las estructuras para garantizar su desempeño adecuado frente a futuras condiciones geotécnicas y climáticas.

## 9. ANEXOS

1.CRONOGRAMA

# 2.ACTAS DE COMITE

# 3.CORRESPONDENCIA ENVIADA

# 4.CORRESPONDENCIA RECIBIDA

# 5.ACTA DE INICIO

# 6.ACTA DE TERMINACION

# 7.ACTA DE RECIBO

# 8.POLIZAS