CLASIFICADO



CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

Carrera 26 No 37-36 Bogotá D.C.

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO BARIO SERRANÍAS

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 485 de 2017

Vol. 01. INFORME GEOTÉCNICO

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

CLASIFICADO

Elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de bogotá d.c.
Estudio Barrio Serranías

Instituto Distrital de Getión de Riego y Cambio Climático
Dg. 47 #77a9, Bogotá D.C
Tel: 4292800
E mail: idiger@idiger.gov.co

Director: Ing. Richard Alberto Vargas Hernández
Subdirector área (Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático): Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez
Líder y/o Supervisor : Ing. Diana Carolina Moreno Moreno

CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 485 de 2017

Vol. 01. INFORME GEOTÉCNICO

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 8
1.1 INTRODUCCIÓN 8
1.2 LOCALIZACIÓN 8
1.3 ANTECEDENTES 9
2 TOPOGRAFÍA 14
2.1 RESULTADOS 14
2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 14
2.2.1 Objetivo del levantamiento 14
2.2.2 Descripción del área del proyecto 15
2.2.3 Comisiones de campo 15
2.2.4 Puntos de amarre topográfico 15
2.2.5 Equipos utilizados 16
2.2.6 Metodología de los trabajos 16
2.2.7 Cierres obtenidos 19
2.2.8 Planos topográficos 19
2.3 CÁLCULOS TOPOGRÁFICOS 20
2.3.1 Posicionamiento con GPS. 20
2.3.2 Amarre altimétrico a vértice del IGAC 23
2.3.3 Levantamiento de detalles 24
2.4 MATERIALIZACIÓN de referencias 24
3 GEOLOGÍA 26
3.1 CONSULTA Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA 26
3.2 GEOLOGÍA REGIONAL 26
3.2.1 Estratigrafía 27
3.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL REGIONAL 29
3.4 GEOLOGÍA LOCAL 30
4 GEOMORFOLOGÍA 33
4.1 GEOMORFOLOGÍA REGIONAL 33
4.2 GEOMORFOLOGÍA LOCAL 33
4.2.1 Ambiente Antropogénico 35
4.3 PROCESOS MORFODINÁMICOS 38
4.3.1 Procesos Erosivos 38
4.3.2 Procesos de Remoción en Masa 40
5 HIDROGEOLOGÍA 42
6 COBERTURA DEL SUELO 45
7 ZONIFICACIÓN SÍSMICA 47
8 GEOTECNIA 48
8.1 METODOLOGÍA 48
8.2 DIAGNÓSTICO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO 48
8.3 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO 49

8.3.1 Ensayos de Laboratorio 50
8.3.2 Refracción Sísmica 51
8.3.3 Modelo geológico-geotécnico 54
8.3.4 Parámetros Geotécnicos 54
8.4 ANÁLISIS GEOTÉCNICO 55
8.4.1 Secciones y Modelo de Análisis 55
8.4.2 Parámetros de Diseño Pseudoestático 56
8.4.3 Condiciones de Agua 57
8.4.4 Factores de Seguridad Admisibles 57
8.4.5 Escenarios de Análisis 58
8.4.6 Análisis de Estabilidad 58
8.4.7 Diseño de cimentación para el muro 60
9 HIDRAULICA E HODROLOGÍA 63
9.1 OBJETIVO 63
9.2 METODOLOGÍA 63
9.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO 64
9.3.1 Curvas de intensidad, duración y frecuencia IDF 64
9.3.2 Caudales Máximos por el método racional (Microcuencas Hasta 2.5Km^2) 65
9.4 ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS 70
9.4.1 Generalidades 70
9.4.2 Consideraciones especiales de diseño 70
9.4.3 Cunetas y canales o zanjas 70
9.4.4 Caracterización hidráulica de las zanjas 71
9.5 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACION HIDRAULICA EN LAS ZANJAS 78
10 OBRAS DE ESTABLIZACIÓN RECOMENDADAS 79
11 CONCLUSIONES 80

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización área de estudio, Cantera del Barrio Serranías 9
Figura 2. Mapa de determinaciones GPS 17
Figura 3. Localización vértices GPS9 y GPS10. 18
Figura 4. Resultados del posicionamiento GPS9 y GPS10. 20
Figura 5. Calculo de velocidades. 21
Figura 6. Ruta de nivelación Bogotá 18ª GPS5 y GPS6. 23
Figura 7. Referencias materializadas y posicionadas mediante procesos GPS 9 Y GPS10. 25
Figura 8. Entorno geológico regional de la zona de estudio, Urbanización Serranías - Localidad de Usme. Fuente: INGEOMINAS, 2005. Adaptado consorcio Himec – Consulcons 2018 27

Figura 9. Esquema de jerarquización Geomorfológica propuesto por el Servicio Geológico Colombiano. Fuente: Tomado y modificado de Velásquez (1.999), Ingeominas (1.999), Carvajal (2.002 – 2.008) 34
Figura 10. Atributos de las geoformas y algunos rangos utilizados con propósitos de análisis edafológicos y de ingeniería. Fuente: Van Zuidam (1985), Varnes (1978 y 1998) y tomados de Carvajal y otros (2002). 35
Figura 11. Mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá. 42
Figura 12. Isoyetas de precipitación total anual 43
Figura 13. Recarga Potencial en la zona de estudio 43
Figura 14. Cobertura del suelo en el área de estudio Barrio Serranías. 45
Figura 15. Microzonificación sísmica zona de estudio. 47
Figura 16. Espectro de diseño de la zona de Cerros y Piedemontes. 47
Figura 17. Localización de la exploración del subsuelo. Puntos rojos corresponden a los sondeos realizados 49
Figura 18. Perfil de modelo 2D de velocidades de onda s Vs obtenidas para la línea 1. 52
Figura 19. Perfil de modelo 2D de velocidades de onda s Vs obtenidas para la línea 2. 52
Figura 20. Resultado del análisis de inversión obtenido para la línea 1. Incluye resultados para tipo de perfil de suelo según NSR2010 y VS30. 53
Figura 21. Resultado del análisis de inversión obtenido para la línea 2. Incluye resultados para tipo de perfil de suelo según NSR2010 y VS30. 53
Figura 22. Parámetros característicos de materiales. 55
Figura 23. Ubicación de secciones y sección C-C'. Color gris corresponde al relleno y amarillo a formación Marichuela. 56
Figura 24. Análisis de estabilidad – Condición actual estática. FS=1.48 58
Figura 25. Análisis de estabilidad – Condición actual pseudoestática. FS=1.018 59
Figura 26. Análisis de estabilidad – Condición con obras / estática. FS=1.883 Falla general 59
Figura 27. Análisis de estabilidad – Condición con obras / pseudoestática. FS=1.289 Falla general 60
Figura 28. Muro en concreto planteado como obra de contención para la zona. 60
Figura 29. Capacidad portante de pilotes (kN). Diámetro 8" (0.20 m) 61
Figura 30. Módulo de reacción horizontal 61
Figura 31. Planta del Talud en La Serranía 68
Figura 32. Perfiles longitudinal hidráulico y del fondo de la Zanja 1 72
Figura 33. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 2 72
Figura 34. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 3 73
Figura 35. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 4 73
Figura 36. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanjas 5 y 7 74

Figura 37. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanjas 6 y 8..... 74
Figura 38. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 10 75
Figura 39. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 11 75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes del sitio de estudio en relación con el proceso de inestabilidad. 9
Tabla 2. Coordenadas planas de amarre. 14
Tabla 3. Cota geométrica para los puntos de amarre. 14
Tabla 4. Comisión de topografía 15
Tabla 5. Coordenadas y cota punto de amarre 16
Tabla 6. Equipos de topografía. 16
Tabla 7. Resultados de posicionamiento GPS10 Y GPS9 19
Tabla 8. Planos Topográficos 20
Tabla 9. Coordenadas geográficas Magna Sirgas Epoca Actual 20
Tabla 10. Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual. 21
Tabla 11. Coordenadas geocéntricas Magna Sirga Época Actual. 21
Tabla 12. Comisión Coordenadas planas cartesianas proyección Bogotá Época Actual. 21
Tabla 13. Comisión velocidades puntos posicionamiento y base. 22
Tabla 14. Cuadro de Coordenadas Geográficas Época 1995.4 22
Tabla 15. Cuadro de Coordenadas Geocéntricas Época 1995.4 22
Tabla 16. Cuadro de Coordenadas Planas Gauss Origen central Época 1995.4 22
Tabla 17. Cuadro de Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 1995.4 22
Tabla 18. Cotas GPS 23
Tabla 19. Coordenadas y cotas referencia materialización en época 1995.4 24
Tabla 20. Coberturas del suelo en el área de estudio Serranías 45
Tabla 21. Coeficientes de diseño para un Tr de 475 años 47
Tabla 22. Localización de la exploración del subsuelo. 49
Tabla 23. Resumen de resultados de ensayos de laboratorio 50
Tabla 24. Parámetros de resistencia 54
Tabla 25. Factores de Seguridad Básicos mínimos directos. 57
Tabla 26. Categorización de amenaza en condiciones normales. 57
Tabla 27. Categorización de amenaza en condición extrema (50 años) 57
Tabla 28. Resumen resultados modelación – condiciones actuales. Flujo de detritos sur. 59
Tabla 29. Resumen resultados modelación – condiciones actuales. Talud central. 60
Tabla 30. Coeficientes de Escorrentía propuestos. 68

Tabla 31. Cálculo del Caudal Máximo por escorrentía superficial, en las Microcuencas aferentes a las Estructuras Hidráulicas proyectadas en el talud Serranías 69
Tabla 32. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 1 76
Tabla 33. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 2 76
Tabla 34. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 3 76
Tabla 35. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanjas 5 y 7 77
Tabla 36. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanjas 6 y 8 77
Tabla 37. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 10 77
Tabla 38. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 11 77

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Afloramiento de la Formación Marichuela localizado al costado sureste de la zona de estudio, en el sector Serranías. Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018 31
Fotografía 2. Relleno antrópico identificado a noreste de la zona de interés, en el sector Serranías. 32
Fotografía 3. Geoforma de Ladera Antrópica localizada en el costado sureste del área de interés, Sector Serranías – Localidad de Usme 36
Fotografía 4. Terraza Antrópica localizada en la parte central del área de interés, Sector Serranías – Localidad de Usme 37
Fotografía 5. Talud de corte localizado al costado sur del área de interés, Sector Serranías – Localidad de Usme 38
Fotografía 6. Zona afectada por erosión laminar, Sector Serranías – Localidad de Usme 39
Fotografía 7. Ladera erosionada, se observa una estructura de contención colapsada a causa de los procesos morfodinámicos actuantes, Sector Serranías – Localidad de Usme 40
Fotografía 8. Caída de bloques y detritos, provenientes de afloramientos de la Formación Marichuela, Sector Serranías – Localidad de Usme 41
Fotografía 9. Ejecución de exploración de subsuelo 50

1 GENERALIDADES

1.1 Introducción

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) contrato al Consorcio Himec – Consulcons 2017 la ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., para EL BARRIO SERRANIAS, localizado la Localidad de Usme en el barrio Serranías, en la ciudad de Bogotá.

Con este propósito se adelantó este estudio, el cual contiene en el primer capítulo los aspectos generales tales como introducción y localización del área de análisis. El segundo capítulo presenta el levantamiento topográfico del área de estudio, el tercer capítulo presenta los aspectos geológicos y el cuarto los aspectos geomorfológicos a nivel regional y local, el capítulo quinto presenta las coberturas del suelo en el área de estudio mientras que el capítulo seis enmarca la caracterización hidrogeológica de la zona de interés.

En el capítulo siete zonificación sísmica, mientras en el capítulo ocho se realiza el análisis geotécnico de los taludes, en el capítulo nueve se realiza el análisis hidráulico y el planteamiento de la red de drenaje.

El capítulo once presenta la descripción de las obras recomendadas y el capítulo doce las cantidades y el presupuesto de construcción de dichas obras. Finalmente, en el capítulo trece se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

Como estudios complementarios al estudio geotécnico, se realizaron el estudio social, plan de manejo ambiental con línea base conceptual y estudio predial, los cuales se encuentran en documentos anexos al presente estudio.

1.2 Localización

El área del Proyecto está localizada en el Departamento de Cundinamarca, en la Ciudad de Bogotá, Localidad de Usme, Barrio Serranías, en la dirección con nomenclatura Calle 97 SUR con carrera 7C. Está limitado de acuerdo con la **Figura 1**. Al sur oeste de la diagonal 95b Sur entrela carrera 2 Bis Este y la carrera 2B Este.



Figura 1. Localización área de estudio, Cantera del Barrio Serranías

1.3 Antecedentes

A continuación se citan los documentos enviados por el IDIGER relacionados con el sitio de estudio Barrio Serranía, localidad de Usme, transcripción de los mismos (**Tabla 1**):

Tabla 1. Antecedentes del sitio de estudio en relación con el proceso de inestabilidad.

DOCUMENTO	FECHA	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
Diagnóstico Técnico DI-5816	24/102011	**HALLAZGOS** - 22 de febrero de 2011 Se identificó un proceso de remoción en masa de carácter local, el cual consiste en el desconfinamiento del suelo de relleno utilizado para el emplazamiento de un sendero peatonal conformado por escalones en concreto y materiales mampuestos por el cual transitan constantemente adultos y menores. Dicho proceso deja sin suelo de soporte las placas de concreto del sendero peatonal permitiendo su deformación y posterior colapso parcial en un área aproximada de 10 m2, generando compromiso en su transitabilidad, funcionalidad y estabilidad. El sendero peatonal en comento se encuentra emplazado hacia la parte media y alta de un talud vial posiblemente fue realizado para la construcción de la Diagonal 97A Sur, talud vial que tiene una altura que oscila entre los 4m y 4.5 m, en una longitud cercana a 15 m y una pendiente cercana a los 60º, el cual no presenta medidas de estabilización, ni sistemas de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales ni subsuperficiales. De no implementarse las medidas para la estabilidad del talud de corte vial

DOCUMENTO	FECHA	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
		evaluado, se puede presentar un avance retrogresivo en el proceso de remoción en masa identificado, que generaría aumento de la pérdida de soporte de las placas de concreto del sendero peatonal localizado en la parte media y alta del talud en comento, aumentando la posibilidad de que generen desprendimientos que además pueden llegar a comprometer la funcionalidad y transitabilidad parcialmente la vía localizada en la parte baja del mismo identificada como Diagonal 97A Sur a la altura de la Carrera 2C Este; y posiblemente genere afectación en las viviendas contiguas. Adicionalmente en el mediano plazo puede verse comprometida la funcionalidad del pozo de inspección y el poste de la Empresa de CODENSA dado que puede llegar a perder su verticalidad. - 24 de octubre de 2011 En desarrollo de actividades de Apoyo Institucional, se realizó nuevamente visita técnica al sector de la Diagonal 97A Sur con Carrera 2C Este (visita que se realizó junto con personas de la comunidad). En esta visita se observó que el fenómeno de remoción en masa que se identificó el día 22 de febrero en atención al evento SIRE 110162, no ha presentado cambios. Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que las condiciones de riesgo del sector no han variado significativamente, por lo cual se reitera a la comunidad que la recomendación de restricción de uso del sendero peatonal que comunica la Calle 97 Sur con las viviendas emplazadas en la parte alta del talud a la altura del predio de la Calle Este. Adicionalmente, se realizó un recorrido por la Urbanización Serranías, localizada hacia el costado Occidental de la Diagonal 97A Sur a la altura de la Carrera 2C Este, donde se logró evidenciar que la menciona urbanización actualmente se encuentra ocupada por un Desarrollo Urbano generalmente compuesto por viviendas de uno (1), dos (2) y tres (3) niveles en mampostería simple y mampostería parcialmente confinada por columnas Así mismo se evidencia que las viviendas evaluadas han sido acomodadas al terreno mediante cortes y/o rellenos antrópicos que mediante la inspección visual no fue posible determinar si estos presentan medidas de estabilización y contención, adicionalmente en la mayoría de los casos no cuentan con sistemas para el manejo de las aguas de escorrentía sub-superficial, por lo que los procesos de filtración de las aguas de escorrentía superficial al interior de las viviendas podrían verse favorecidos. Sin embargo no se evidencia compromiso en el mediano plazo en su habitabilidad y estabilidad estructural en estas viviendas por las deficiencias constructivas observadas, ni por el proceso de remoción en masa que afectó el sendero peatonal, ni por procesos de remoción en masa de carácter general, ya que no se observó presencia de ellos. Por otra parte, en la parte media de la Urbanización Serranías hacia el costado Norte de la Calle 97A Sur entre Carrera 2D Este y Carrera 2F Este, se localiza una zona verde, la cual en su parte baja cuenta como obra de contención un muro de contención en piedra pegada, en una longitud de 10 m y altura variable entre 1m y 1,5m, en el cual se evidencia en su parte más alta, una grieta longitudinal con abertura aproximada a 10 mm en una longitud de 2m y además presenta pérdida de verticalidad de aproximadamente 10º. Dicho muro, al no ser una estructura monolítica, pudiera no ser una medida adecuada para soportar los empujes ejercidos por el terreno, donde adicionalmente no cuenta con sistemas para el manejo de las aguas de escorrentía sub-superficial, razón por la cual, favorece los procesos de

DOCUMENTO	FECHA	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
		filtración de agua al interior de la vivienda emplaza en el predio de la referencia, principalmente en los muros adyacentes al talud de corte. **CONCLUSIONES** - Se considera que la estabilidad, funcionalidad y transitabilidad del sector evaluado donde se localiza el sendero peatonal de la Diagonal 97A Sur con Carrera 2C Este, en el Sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme, se encuentran comprometidas en la actualidad, ante cargas normales de servicio. - La funcionalidad y transitabilidad de la vía correspondiente a la Diagonal 97A Sur a la altura de la Carrera 2C Este, no se encuentran comprometidas en la actualidad por el proceso de remoción en masa identificado, sin embargo de presentarse un avance del mismo, se pueden presentar desprendimientos de material que pueden comprometer parcialmente la transitabilidad y funcionalidad de dicha vía. **RECOMENDACIONES** - A la Alcaldía Local de Usme y al Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, para que desde su competencia se evalué la posibilidad de adelantar los estudios y posteriormente las obras necesarias en el sector de la Diagonal 97 Sur con Carrera 2C Este, en el sector catastral Serranías de la Localidad de Usme, con el fin de evitar que se pueda ver afectada la vía principal sobre la Calle 97 Sur, por la que transitan continuamente buses urbanos y alimentadores del STM. - A la Alcaldía Local de Usme, para que desde su competencia identifique el responsable de adelantar las obras de estabilización, drenaje y demás, necesarias para garantizar la funcionalidad y transitabilidad del sendero peatonal de la Diagonal 97A Sur con Carrera 2C Este; y en general a los senderos peatonales que hacen parte de la Urbanización Serranías del Sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme. - Se recomienda al responsable y/o responsables de los predios ubicados en la Urbanización Serranías del Sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme, hacer un seguimiento permanente de las condiciones de estabilidad del sector e informar al FOPAE si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen de manera significativa las condiciones de la misma.
Diagnóstico Técnico DI-10127	18 de enero de 2017	**HALLAZGOS** El día 18 de enero de 2017, personal del IDIGER, realizo visita al sector donde se localiza el talud natural en la intersección con la calle 96 C Sur y Carrera 6, del sector catastral Serranias, encontrado que se ubica en una zona consolidad, con vías de acceso pavimentadas y en afirmado y servicios públicos básicos. El secor hace parte del parque El Virrey Sur y corresponde a un talud natural de hasta 2 m de altura el cual no cuenta con obras de estabilidad y/o contención. Durante la inspección visual del talud se observa la presencia de varios bloques de tamaños variables embebidos en matriz areno – limosa que confoma la zona, uno de estos bloques presenta perdida parcial de soporte en un costado del mismo, lo cual es posiblemente causado por la erosión natural del talud. En el escarpe del talud no se presentan grietas de tracción o

DOCUMENTO	FECHA	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
		cualquier otra condición que indique procesos de inestabilidad en la zona. **CONCLUSIONES** La estabilidad del talud que se encuentra en la intersección de la Calle 96 C Sur con Carrera 6 del sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme, no se encuentra comprometida en la actualidad por las afectaciones evidenciadas, ni ante cargas normales de servicio. Sin embargo, podría presentarse la caída de bloque que presenta perdida de soporte en caso de no realizar acciones de retiro controlado del mismo. **RECOMENDACIONES** A la Alcaldía Local de Usme, como coordinadora de las acciones que se adelantan en su Localidad, realizar las acciones necesarias para garantizar el retiro controlado del bloque de roca existente en el Parque El Virrey Sur, tal y como se presenta en el presente Diagnostico Técnico o en su efecto, identificar la entidad responsable de realizar esta actividad, con el fin de garantizar condiciones de estabilidad adecuadas para el sector visitado.
Documento Técnico DI-10581	11 de abril de 2017	**HALLAZGOS** Personal del IDIGER realizó visita técnica el día 11 de Abril al sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme a la altura de la 97 Sur, entre Carreras 6ª Y 7C, allí se encuentra una ladera con pendiente moderada, altura aproximada de 15 m y lonmgitud cercana a los 200 m, conformada por depósitos de suelos y afloramientos de algunos blqoues de roca de tamaños variables embebidos en una matriz areno- limosa, cubierta principalmente por gramíneas (pasto) y algunos individuos arbóreos de poste hatsa de 4 m. Se Observan en la ladera algunas ondulaciones en el terreno, pero no se tienen evidencias de movimientos de masa activos como perdida de verticalidad de los individuos arbóreos o postes allí ubicados ni grietas de tracción en el terreno. Se evidencian estructuras para el control y manejo de agua superficial en la parte alta de la ladera. En la parte baja se encuentra un muro de contención conformado por muro de gaviones y dos muros de contención en concreto sobre la calle 97 Sur desde la Carrera 6 hasta la Carrera 7D. El muro en gaviones cuenta con dos niveles en altura, presenta un buen estado de conservación y no se observan daños estructurales como grietas, deformaciones o pérdida de verticalidad del mismo, sin embargo en zona puntuales se evidencia el deterioro de la malla de gavión y la pérdida del material que lo conforma. Este muro se encuentra limitado en los dos extremos por muros en concreto de altura variable entre 2 y 3.5 m, que igualmente presentan buen estado de conservación y para los cuales no se identifican daños estructurales como grietas, deformaciones o perdida de verticalidad. Hacia la parte alta de la ladera se encuentra un jardín infantil y el salón comunal del barrio, según la inspección visual realizada desde el exterior no presentan en la actualidad patologías estructurales importantes como hundimientos, fisuras o grietas que puedan comprometer su estabilidad y funcionalidad. **CONCLUSIONES** La estabilidad estructural y funcionalidad del muro de contención ubicado en el predio de la Calle 97 Sur entre Carreras 6ª y 7C, en el sector Catastral

DOCUMENTO	FECHA	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
		Serranía de la Localidad de Usme, no se encuentra comprometidas en la actualidad ante cargas normales de servicio. Dado que presenta un buen estado de conservación.
Ficha de Prefactibilidad Técnica No. 28	27 de junio de 2018	El sitio evaluado se localiza en el sector catastral Serranías y de acuerdo con el plano normativo de amenaza por movimientos en masa del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá POT(Resolución 751 de junio de 2018, por medio de la cual se actualiza el mapa No.32 Amenaza por remoción en masa" del Decreto Distrital 190de2004), se presenta amenaza media por movimientos en masa. El talud presenta una altura aproximada de 2,5 metros, y una longitud del orden de los 60 metros. El material que conforma el talud, corresponde a bloques y guijos subredondeados y fragmentos subangulares dentro de una matriz arcillosa de la Formación Marichuela. Hacia el costado occidental del talud, se evidencian flujos superficiales que han obstruido el paso peatonal en este sector, hacia este mismo costado, se presenta un hidrante de agua junto con una tubería de la red matriz del barrio, esto último se conoce a partir de las declaraciones de la comunidad. Hacia el costado oriental del talud se presenta un elemento e la red de alcantarillado (al parecer de aguas lluvias) de la zona. Los senderos peatonales no presentan un adecuado control y direccionamiento de las aguas lluvias y de escorrentía, convirtiéndose en el factor contribuyente y detonante de los procesos de inestabilidad del sector. De acuerdo con las condiciones evidenciadas en el sector, la materialización de algún evento amenazante, afectaría no solo los 5 predios ubicados en la parte baja del talud, sino además el tránsito de los peatones que hacen uso de los senderos para acceder a sus viviendas. Por lo anterior, se estima una afectación predial del orden de 56 predios. La intervención en el sector evaluado, puede contemplar estructuras de contención tipo muros, junto con estructuras de mejoramiento para el control y direccionamiento de las aguas de escorrentía superficial. Adicionalmente, se pueden considerar el acondicionamiento de los senderos peatonales mediante el diseño de escalinatas con sus respectivas barandas.

En el **Anexo 0** se presentan los documentos antecedentes consultados.

2 TOPOGRAFÍA

El presente capítulo corresponde al levantamiento Topográfico para diseño de taludes en el proyecto SERRANIAS, en éste se describen los trabajos de campo, memorias de cálculo, elaboración de los planos base de topografía y la materialización de las referencias de campo, según normas actuales para levantamientos topográficos en Colombia.

2.1 Resultados

Resultado, coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá de los GPS5 y GPS6, luego del post-proceso efectuado con el software Trimble Business Center, tomando como Base las estaciones permanentes ABCC y BOGT.

Tabla 2. Coordenadas planas de amarre.

REFERENCIA	COORDENADAS CARTESIANAS ÉPOCA 1995.4		COTAS ORTOMETRICA
	NORTE	ESTE	
GPS9	89290.557	95971.336	2743.294
GPS10	89352.768	95900.568	2730.744

Resultado, cota de los vértices posicionados, luego del traslado desde el 20-BGT

Tabla 3. Cota geométrica para los puntos de amarre.

PUNTO	COTA GEOMÉTRICA
GPS9	2740.774
GPS10	2728.224

El topógrafo contratado para la realización de los levantamientos topográficos, está debidamente matriculado y registrado en el Concejo Profesional Nacional de Topografía, mediante matrícula No. 01-11563. Copia de la Licencia se incluye en el **Anexo 1** de este Informe.

2.2 Descripción de los trabajos

2.2.1 Objetivo del levantamiento

Realizar el levantamiento topográfico, planimetría y altimetría a detalle del tramo asignado, teniendo especial atención en la topología del terreno. Estos levantamientos servirán de base para la generación de los diseños adecuados.

2.2.2 Descripción del área del proyecto

Los tramos presentados están localizados en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Usme, en el barrio Serranías. El proyecto se desarrolló en una zona montañosa, aledaña a una zona verde.

2.2.3 Comisiones de campo

Los trabajos de campo fueron ejecutados por una comisión de topografía, integrada por un topógrafo y dos cadeneros o auxiliares de campo. En la **Tabla 4**, se relaciona el personal principal que conformó la comisión de topografía.

Tabla 4. Comisión de topografía

NOMBRE	CARGO
Cesar Rubiano Acevedo	Topógrafo
Leonel Jaimes	Auxiliar
Maicol Cortes	Auxiliar

El topógrafo contratado para la realización de los levantamientos topográficos, está debidamente matriculado y registrado en el Concejo Profesional Nacional de Topografía, mediante matrícula No. 01-11563. Copia de la Licencia se incluye en el **Anexo 1** de este Informe.

2.2.4 Puntos de amarre topográfico

Tal como lo exige la Norma NS 030, los levantamientos topográficos fueron amarrados a la Red del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, mediante Posicionamiento de puntos con GPS doble frecuencia utilizando las estaciones permanentes de ABPD Y BOGA, para su correcto post-proceso esto para la parte Planimétrica, para la altimetría se utilizó el punto 20-BGT. El certificado fue Generado en línea y se incluye copia de la certificación expedida por el IGAC en el **Anexo 1**.

La **Tabla 5** contiene los datos de coordenadas y cotas del vértice topográfico utilizado en los levantamientos Planimétricos y Altimétricos.

Tal como se verá más adelante, el amarre topográfico fue complementado con el chequeo de posicionamiento efectuado desde los vértices ABCC Y BOGT, de los cuales se recibe en forma continua información satelital y cuyos datos puede ser consultados en internet.

Tabla 5. Coordenadas y cota punto de amarre

VÉRTICE	COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS PROYECCIÓN BOGOTÁ ÉPOCA 1995.4		COTA GEOMÉTRICA
	NORTE	ESTE	
20-BGT	N/A	N/A	2768.865
ABPD	86762.089	97633.439	N/A
BOGA	104696.446	99732.238	N/A

2.2.5 Equipos utilizados

En la ejecución de los levantamientos topográficos se utilizaron los equipos relacionados en la **Tabla 6**, estos equipos cuentan con sus debidos certificados de calibración, los cuales son incluidos en el **Anexo 1**.

Tabla 6. Equipos de topografía.

NOMBRE	MARCA	REFERENCIA	No. SERIE
Nivel Electrónico	LEICA	SPRINTER 250M	2212898
Estación Total	TOPCON	GTS 223	ul 0593
GPS	TRIMBLE	TRIMBLE 4700	0220223931

Además de los equipos antes mencionados se utilizó igualmente el equipo convencional complementario.

2.2.6 Metodología de los trabajos

Teniendo como base las estaciones permanentes de la E.A.B. e Ingeominas, una vez verificada su funcionamiento y descargados sus Rinex, se procedió a realizar amarres topográficos, materializando dos puntos intervisibles para su utilización en el Proyecto.

La verificación del posicionamiento se efectuó utilizando información satelital de la estaciones antes mencionadas, efectuando cálculo por post proceso para la misma época del posicionamiento sobre los puntos GPS9 y GPS10 (**Figura 2**).

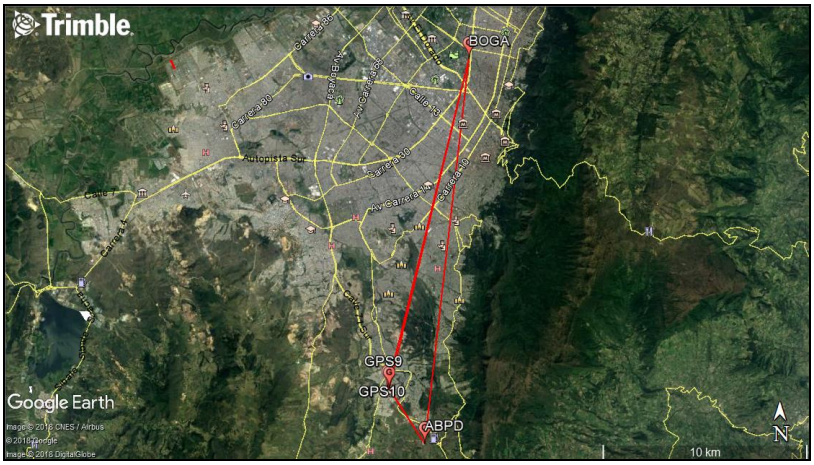


Figura 2. Mapa de determinaciones GPS

Amarre topográfico

Esta labor se realizó mediante la técnica empleada por el sistema DGPS (Sistema de Posicionamiento Global Diferencial), con receptores satelitales [Base Continua de recepción] Y (Rovers Estáticos] TRIMBLE 4700.

El tipo de posicionamiento Geodésico empleado fue de tipo Estático (Static) con equipos GPS de doble frecuencia de fase portadora completa [L1 y L2), código adquirido C/A [CoarseAdquisition] y código P Preciso, esta clase de equipos junto con el método diferencial de posicionamiento permite la precisión requerida para el cálculo de vectores para este tipo de trabajo, eliminando errores en estimación de la órbita de los satélites, deriva de los relojes atómicos de los satélites [Seudodistancia], ionosfera, Troposfera, y disponibilidad selectiva disponible S/A, además permite en el posterior Post-Proceso satelital mejorar disminuir mediante el tratamiento de señales el DGOP [Disolución Geométrica de la Precisión] con soluciones dobles fijas [FIX) que aplicarían en este caso.

Para realizar el método de posicionamiento DGPS, se tomó como base de ajuste las estaciones activas ABPD Y BOGA de la E.A.B. y el IGAC respectivamente, como puntos de control horizontal y vertical, estos puntos pertenecen a la red GEODESICA NACIONAL Y AL SISTEMA MAGNA-SIRGAS. Los vértices presentan coordenadas cartesianas Geocéntricas tridimensionales y coordenadas Geodésicas asociadas a la solución para la época ABRIL de 2018 establecidas por el Sistema Magna Sirgas.

Una vez identificados los puntos de control horizontal y vertical (ABPD Y BOGA), se procedió a realizar la toma de Datos con ocupaciones Tipo Estáticas a los (2) vértices nombrados en este informe, que para este trabajo se denominaran GPS-9

Y GPS-10 (**Figura 3**).

Los Rovers Estáticos, TRIMBLE 4700 se configuraron con una máscara de elevación de 15° y para toma de datos cada (quince) 15 segundos en épocas de grabación, con ello aumentar la precisión en los diversos aspectos objetivos de este trabajo.

Con este tipo de configuración se pretende disminuir al máximo el valor del GDOP (Disolución Geométrica de la Precisión).

En la recepción de datos para cada vértice se cumplen algunas características especiales como:

Distancia entre el equipo base y equipos Rovers [línea base].

Buenas condiciones climáticas y atmosféricas [ionosfera, Troposfera), para este caso fueran muy buenas las condiciones climáticas.

Sitio de posicionamiento seguro y libre de tráfico.

Coordinación en la captura de información para obtener tiempos comunes en la recepción de Datos satélites.

Para el cálculo de los puntos se utilizaron efemérides de trasmisión y se adjunta archivos con extensión. Ephm.18n



Figura 3. Localización vértices GPS9 y GPS10.

Levantamiento planimétrico

La planimetría de los levantamientos topográficos fue desarrollada por metodología convencional, levantamiento de detalles a partir de los vértices GPS materializados; de igual forma, a partir de esta base topográfica se localizaron todos los detalles relevantes para el proyecto.
Una vez ajustadas las coordenadas y cotas respectivas se obtienen los valores de NORTE, ESTE y COTA de cada uno de los puntos radiados sobre los detalles levantados, información básica para obtener el plano topográfico actualizado.
La información recolectada en campo se procesa y se calcula con el software Topcon Link, los resultados obtenidos son incluidos en el **Anexo 1**.

Levantamiento Altimétrico

Se realizó una serie de circuitos de nivelación y contra-nivelación geométrica, desde el vértice IGAC (20-BGT), hasta los GPS materializados (GPS9 Y GPS10), con esta base altimétrica se nivelaron los deltas de la poligonal.
Al igual que en la parte de planimetría, en el capítulo siguiente se dan a conocer los cierres obtenidos.

2.2.7 Cierres obtenidos

Desde el punto de vista de planimetría y altimetría se obtuvieron resultados satisfactorios, según normas actuales para levantamientos topográficos en Colombia

Tabla 7. Resultados de posicionamiento GPS10 Y GPS9

Observación	Tipo de S	Precisión horizontal	Presición Vertical	RCM	Longitud
ABCC – GPS10	Fija	0.003	0.017	0.005	3123.641
ABCC – GPS9	Fija	0.003	0.017	0.003	3032.063
GPS5 – GPS9	Fija	0.001	0.002	0.004	95.060
ABCC - BOGA	Fija	0.002	0.007	0.004	18060.692
BOGT – GPS9	Fija	0.005	0.026	0.006	15859.359
BOGT – GPS10	Fija	0.005	0.026	0.008	15815.797

2.2.8 Planos topográficos

La utilización de los equipos electrónicos garantiza la disminución de fuentes de error y proporciona funcionalidad en la transferencia de información para la elaboración de los planos topográficos. Con base en la información recolectada en campo y el ajuste necesario, se procedió a la elaboración de los planos en formato dwg. En la **Tabla 8** se relacionan los planos objeto de los levantamientos topográficos.

Tabla 8. Planos Topográficos

No.	CONTENIDO
1	TOPOGRAFICO SERRANIAS

2.3 Cálculos topográficos

2.3.1 Posicionamiento con GPS.

Debido a las dificultades para realizar los amarres topográficos a placas vigentes del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, los amarres se realizaron a las estaciones de rastreo permanentes de la E.A.B e Ingeominas, mediante la utilización de receptores GPS de alta precisión.

Los cálculos del posicionamiento geográfico se efectuaron en modo estático en post proceso, partiendo de los puntos ABPD y BOGA pertenecientes a la EAB e Ingeominas.

En los resultados del cálculo por post-proceso para los GPS9 y GPS10 se obtuvieron precisiones menores a 1 cm en horizontal y 2.6 cm en vertical, se obtuvieron soluciones fijas, RCM entre 0.001 y 0.005:

Resultados del procesamiento

Guar	Observación	Tipo de s	Precisión horiz. (	Precisión vert. (9	RCM	Longitud
☑	ABPD --- GPS10	Fija	0.003	0.017	0.005	3123.641
☑	ABPD --- GPS9	Fija	0.003	0.017	0.003	3032.063
☑	GPS10 --- GPS9	Fija	0.001	0.002	0.004	95.060
☑	ABPD --- BOGA	Fija	0.002	0.007	0.004	18060.692
☑	BOGA --- GPS9	Fija	0.005	0.026	0.006	15859.359
☑	BOGA --- GPS10	Fija	0.005	0.026	0.008	15815.797

Figura 4. Resultados del posicionamiento GPS9 y GPS10.

Las siguientes tablas presentan las coordenadas época actual Geocéntricas asociadas al Sistema Magna Sirgas, Geográficas Datum WGS-84, Planas de Gauss origen central Datum WGS-84 y Planas cartesianas Locales proyección Bogotá, resultantes del post-proceso:

Tabla 9. Coordenadas geográficas Magna Sirgas Epoca Actual.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABPD	4°28'35.64259"N	74°05'55.92534"W	2958.366
BOGA	4°38'19.25728"N	74°04'47.81838"W	2609.812
GPS9	4°29'57.92716"N	74°06'49.81476"W	2764.884
GPS10	4°29'59.95173"N	74°06'52.10937"W	2752.331

Tabla 10. Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABPD	986770.868	997629.395	2936.754
BOGA	1004697.740	999729.083	2587.988
GPS9	989298.466	995968.197	2743.294
GPS10	989360.658	995897.463	2730.744

Cotas calculadas por TBC con el Geoide EGM-96

Tabla 11. Coordenadas geocéntricas Magna Sirga Época Actual.

PUNTO	X	Y	Z
ABPD	1742983.2442	-6118331.4887	494730.7302
BOGA	1744517.1613	-6116051.0434	512581.1004
GPS9	1741277.7283	-6118410.8234	497236.5105
GPS10	1741204.9021	-6118413.4630	497297.5496

Tabla 12. Comisión Coordenadas planas cartesianas proyección Bogotá Época Actual.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABPD	86762.397	97633.455	2936.754
BOGA	104696.751	99732.264	2587.988
GPS9	89290.864	95971.355	2743.294
GPS10	89353.075	95900.587	2730.744

Cotas calculadas por TBC con el Geoide EGM-96

Una vez se realizó el post-proceso, se procedió a calcular las velocidades de cada vértice, para lo cual se usó el software Magna Sirgas pro 3, obteniendo los siguientes resultados:

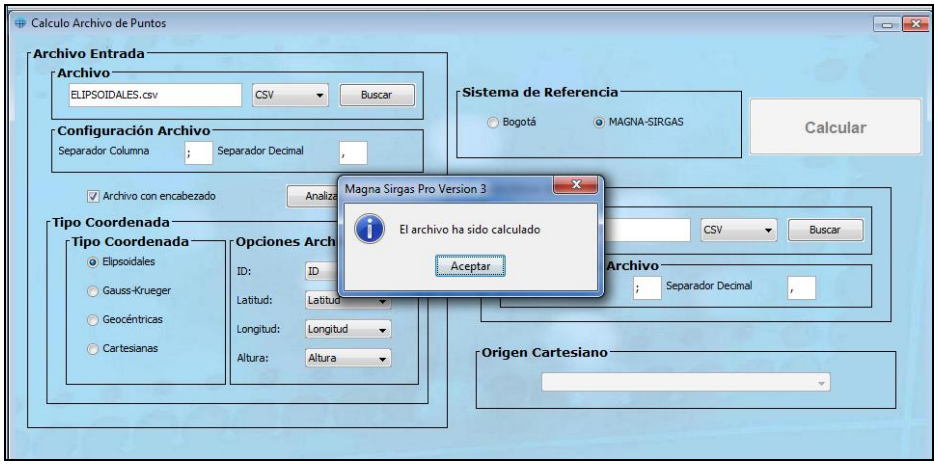


Figura 5. Calculo de velocidades.

Tabla 13. Comisión velocidades puntos posicionamiento y base.

ID	X	Y	Z
ABPD	0.0004	0.0012	0.0132
BOGA	0.0008	0.0013	0.0131
GPS9	0.0005	0.0012	0.0132
GPS10	0.0005	0.0012	0.0132

Teniendo como base las velocidades calculadas anteriormente se procedió a trasladar las coordenadas en época actual a época 1995.4, usando el software Concord, obteniendo las siguientes coordenadas:

Tabla 14. Cuadro de Coordenadas Geográficas Época 1995.4

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABPD	4°28'35.63259"N	74°05'55.92588"W	2958.366
BOGA	4°38'19.24736"N	74°04'47.81923"W	2609.811
GPS9	4°29'57.91717"N	74°06'49.81537"W	2764.884
GPS10	4°29'59.94174"N	74°06'52.10998"W	2752.331

Tabla 15. Cuadro de Coordenadas Geocéntricas Época 1995.4

PUNTO	X	Y	Z
ABPD	1742983.2347	-6118331.5164	494730.4238
BOGA	1744517.1426	-6116051.0734	512580.7965
GPS9	1741277.7168	-6118410.8518	497236.2044
GPS10	1741204.8906	-6118413.4913	497297.2436

Tabla 16. Cuadro de Coordenadas Planas Gauss Origen central Época 1995.4

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABPD	986770.561	997629.379	2936.754
BOGA	1004697.436	999729.057	2587.988
GPS9	989298.159	995968.178	2743.294
GPS10	989360.351	995897.444	2730.744

Tabla 17. Cuadro de Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 1995.4

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABPD	86762.089	97633.439	2936.754
BOGA	104696.446	99732.238	2587.988
GPS9	89290.557	95971.336	2743.294
GPS10	89352.768	95900.568	2730.744

Los cálculos del amarre geodésico son presentados en el **Anexo 1** se anexan de igual forma los archivos tipo Rinex de los dos posicionamientos.

2.3.2 Amarre altimétrico a vértice del IGAC

En los levantamientos topográficos que requieren altimetría, es recomendable realizar los amarres a vértices del IGAC que dispongan de cota geométrica, por esta razón se eligió el vértice 20-BGT, perteneciente a la red del IGAC.

En consecuencia, para el amarre altimétrico se efectuaron 5 circuitos de nivelación y contra-nivelación desde el vértice IGAC 12-BGT hasta el BM5 y luego desde este, se nivelo y contra-nivelo hasta los GPS9 y GPS10 mencionados en el presente proyecto.

En todos los circuitos de traslado, los cálculos obtenidos establecieron errores menores a 1mm en distancias de 1Km doble de nivelación, lo cual se considera aceptable para este tipo de proyectos, según las especificaciones del nivel utilizado, en la que se describe que la desviación estándar por kilómetro doble de nivelación es máximo de 1 mm.



Figura 6. Ruta de nivelación Bogotá 18ª GPS5 y GPS6.

Tabla 18. Cotas GPS

PUNTO	COTA GEOMÉTRICA
GPS9	2740.774
GPS10	2728.224

2.3.3 Levantamiento de detalles

El levantamiento de detalles se desarrolló a partir de una radiación, en algunos casos fue necesario ubicar vértices adicionales auxiliares para levantar detalles con poca visibilidad. Con esta metodología se levantaron todos los detalles físicos y artificiales adyacentes a los tramos del proyecto.

El trabajo de campo fue realizado con la estación total descrita en el numeral 3.1.5, se capturaron 1072 detalles, los cuales fueron empleados para la configuración del modelo topográfico, por consiguiente estos puntos tienen cota trigonométrica.

La información recolectada en campo fue procesada con el software topcon link, programa de soporte de la estación total utilizada. Los planos de topografía fueron elaborados en AutoCAD.

2.4 Materialización de referencias

Uno de los principales objetivos de los levantamientos topográficos es materializar puntos de apoyo para futuros levantamientos, replanteos o revisiones de las actividades desarrolladas; consecuente con lo anterior se materializaron 2 referencias topográficas, las cuales se describen a continuación:

Cada punto o referencia materializada consiste en una placa de Aluminio debidamente identificada, ésta fue incrustada a nivel del terreno, es decir embebida en el concreto cerca de la obra de referencia (**Figura 7**).

Tabla 19. Coordenadas y cotas referencia materialización en época 1995.4

REFERENCIA	COORDENADAS PLANAS CASRTESIANAS 1995.4		COTAS GEOMÉTRICAS
	NORTE	ESTE	
GPS9			2740.774
GPS10			2728.224

En la **Tabla 19**, se indican los valores de coordenadas y cotas ajustados, según los amarres y cálculos efectuados por la Consultoría. Por otra parte, en el **Anexo 1** se incluyen los formatos relacionados con las referencias materializadas.



Figura 7. Referencias materializadas y posicionadas mediante procesos GPS 9 Y GPS10.

3 GEOLOGÍA

3.1 Consulta y análisis de información secundaria

El componente del entorno geológico regional se generó a partir de la consulta de la información disponible en el Servicio Geológico Colombiano, Geología de la Plancha 246 Fusagasugá escala 1:100.000 y su respectiva memoria (SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO SGC - INGEOMINAS, 2008), el Mapa Geológico de Santafé de Bogotá, del SIG Predial del Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y cambio climático (IDIGER), el Mapa Geológico de la Sabana de Bogotá, escala 1:100.000 (INGEOMINAS, 2005).

De otra parte también se consultó el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá (Ingeominas, 1997), el Boletín Geológico Vol. 24, N°39 - Fallas Longitudinales y Transversales de la Sabana de Bogotá, Colombia (Velandia Patiño F.A., 2002). Finalmente se consultaron informes geológicos de detalle pero que debido a su relativa lejanía con la zona de estudio no se tuvieron en cuenta para la elaboración del componente geológico y geomorfológico del presente estudio.

La información consultada da claridad sobre la geología regional de la zona de estudio en la que se pueden identificar claramente las unidades geológicas y las estructuras geológicas asociadas a los procesos morfodinámicos actuantes

3.2 Geología regional

La Sabana de Bogotá forma parte de una cuenca sedimentaria plegada y tectonizada, constituida por varios ejes anticlinales y sinclinales, donde afloran unidades de roca constituidas, principalmente, por areniscas y arcillolitas, de edades Cretácicas tardías hasta Neógenas, depositadas en medios marinos (Grupo Guadalupe), transicionales (Formación Guaduas), hasta continentales (Formaciones Bogotá, Cacho, Regadera y Usme). Esas formaciones antiguas se erodaron en parte durante fases de plegamiento y de manera fuerte durante y después del levantamiento de la Cordillera Oriental a partir del Mioceno. Los materiales erodados y transportados fueron redepositados en las depresiones y dentro de la cuenca durante el Mio-Plioceno (formaciones Marichuela, Tilatá, Balsillas, etc.) y el Cuaternario (formaciones Subachoque, Sabana y Mondoñedo) y dieron lugar a gran variedad de depósitos no litificados de composición heterogénea, que recubren, en algunos casos parcial o totalmente, las formaciones antiguas.

Geológicamente, la Urbanización Serranías se localiza sobre rocas de edad

Neógeno, sin embargo, en el presente capítulo se hará la descripción de las unidades geológicas que conforman el cuadrante enmarcado dentro de las coordenadas (N: 86000 - 93000 y E: 92000 - 100000) dando de esta forma una mayor cobertura de la geología. En la **Figura 8** se muestra el cuadrángulo seleccionado para la descripción del entorno geológico regional del sector Serranías ubicado en la localidad de Usme de la ciudad de Bogotá.

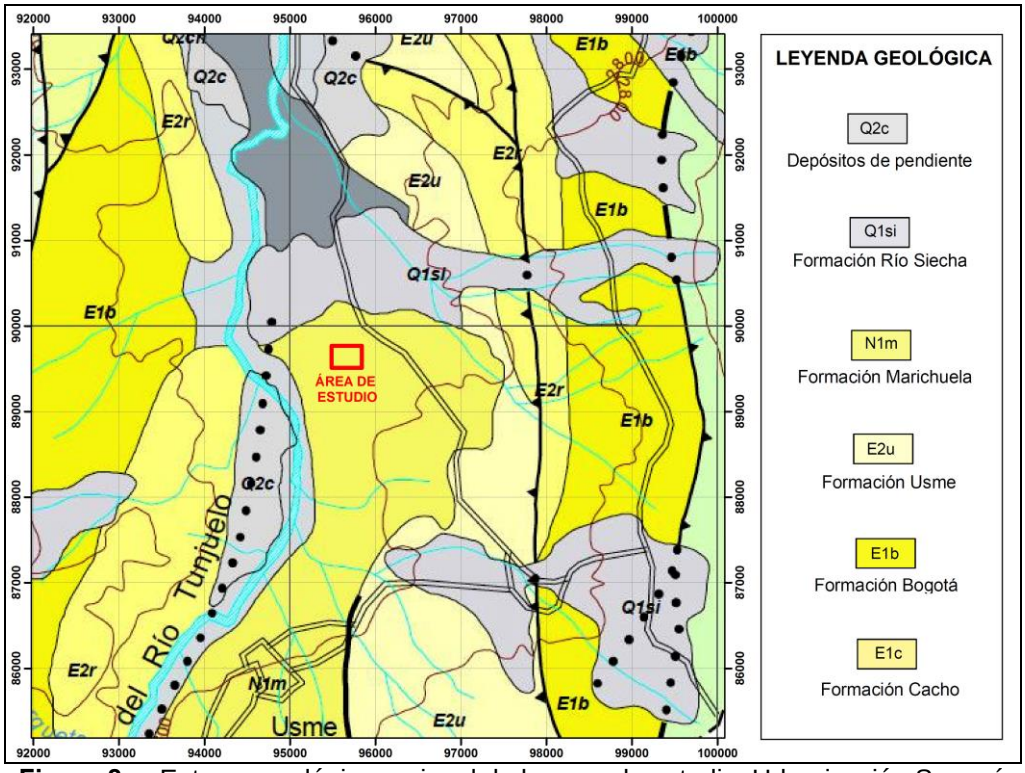


Figura 8. Entorno geológico regional de la zona de estudio, Urbanización Serranías - Localidad de Usme. Fuente: INGEOMINAS, 2005. Adaptado consorcio Himec – Consulcons 2018

|

3.2.1 Estratigrafía

A nivel regional la zona se encuentra sobre una secuencia sedimentaria que hace parte del flanco occidental del Sinclinal de Usme y afectada en la parte baja por la Falla del río Tunjuelo. De acuerdo con lo anterior, en el sector afloran rocas de la Formación Usme (E2u), suprayacidas por depósitos sedimentarios de origen gravitacional, “no relacionados al relieve actual”, de la Formación Marichuela (N1m) y “sedimentos superficiales relacionados con ambientes de montaña” de esta misma formación (N1m-So). En la parte alta se tienen Depósitos recientes de origen antrópico (Qra), generados por la disposición de materiales de relleno principalmente.

Formación Usme (E2u)

Hubach (1957) define como Formación Usme a la secuencia de origen marino, representada por areniscas intercaladas con cascajos y arcillas grises claras. Hoorn, et al (1987) le asigna un espesor de 300 m y diferencia dos miembros con base en la litología y ambiente de depositación; el inferior son 100 m de arcillolitas cafés y grises y se considera como el tope la aparición de la primera arenisca. El miembro superior compuesto por 200 m de arcillolitas limosas varicoloreadas y areniscas amarillas; en la parte más superior se presentan numerosas capas de lignito y remanentes orgánicos. Las rocas de la Formación Usme en la zona de estudio, se encuentran cubiertas por depósitos gravitacionales de la Formación Marichuela y por suelos orgánicos de esta misma formación.

Formación Marichuela (N1m)

La Formación se presenta como grandes abanicos aluviales cuya coalescencia se encuentra cerca del fondo del valle. Los abanicos descienden el lado del valle hasta alturas entre 3100 y 2600 m.s.n.m. estos cortan la secuencia rocosa plegada y fallada del Cretácico y Terciario. La superficie del abanico es irregular, con bloques de arenisca redondeados. La roca in-situ se encuentra cerca o aflorando entre los sedimentos aluviales. Consiste de flujos de detritos (gravas redondeadas a clastos en matriz arcillosa) y depósitos de flujo gravitacionales (fragmentos de roca sub-angulares a bloques en matriz arenosa), que alternan con sedimentos de llanura de inundación y lacustres (gravas, arenas y arcillas orgánicas). Colores rojos y moteados rojo/blanco son comunes. Los sedimentos muestran localmente fuerte afectación tectónica. La Formación Marichuela se distribuye en el flanco oriental del Valle del río Usme, y sólo muy localmente en los Valles de Tabio, Tenjo y Subachoque. El máximo espesor de la Formación es de 40 m.

Suelos Orgánicos Superficiales de la Formación Marichuela (N1m-So)

Corresponde al horizonte superior de la cobertura de la ladera. Está constituida por arcillas y limos, a menudo con fragmentos de rocas sub-angulares. Los sedimentos arcillosos y limosos de la Formación Marichuela cubren grandes áreas en la parte inferior de las vertientes y los fondos de los valles; reposan directamente sobre los depósitos antiguos de la Formación Marichuela.

En el área de estudio son suelos negros arcillo gravosos, de baja plasticidad, permeabilidad media-alta, humedad media, provenientes del lavado y meteorización de los depósitos subyacentes de la Formación Marichuela. Se disponen en capas con espesor entre 1.0 m (en zonas de ladera) y hasta 1.8 m en

las zonas deprimidas.

Se caracteriza por albergar gran cantidad de material biótico; raíces, insectos, etc. En algunos sectores se encuentra intercalado con un suelo café arenoso, con raíces, de permeabilidad alta y con presencia de nódulos de color café, de hasta 3 cm de diámetro. El espesor de estas intercalaciones oscila entre 5 y 50 cm.

Depósitos Antrópicos – Rellenos (Qra)

Están conformados por materiales provenientes de antiguas excavaciones arcillas y arcillas gravosas; con espesores del orden de 0.5 a 8.0 m. Estos depósitos están relacionados con actividades de construcción que existieron en el sector y por ello presenta variaciones notables de espesor y cubrimiento.

3.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL REGIONAL

La Sabana de Bogotá corresponde con una cuenca sedimentaria intra-cordillerana, está ubicada geográficamente en la franja donde la Cordillera Oriental muestra un engrosamiento (Ingeominas, 1988); por la configuración de diferentes estructuras de plegamiento, por lo general fallados y con sus flancos invertidos. Las estructuras de plegamiento tienen una dirección predominante NNW-SSE, con un cabeceo perceptible hacia el norte de la Sabana. Para definir aspectos de la tectónica de la Sabana de Bogotá, se han postulado dominios o bloques que agrupan características estructurales similares; esta distribución permitió subdividir la Sabana en tres partes: a) Un bloque localizado al norte de la Falla de Usaquén, b) un bloque localizado al sur de la falla de San Cristóbal y c) un bloque central hundido, situado entre las fallas de Usaquén y San Cristóbal (Ingeominas, 1988).
En el bloque sur, donde se ubica la urbanización Serranías, las estructuras más importantes son: el Sinclinal de Usme, aparentemente afectado por un sistema de fallas que se denomina informalmente Zona de Falla de Mochuelo y la Falla del Río Tunjuelo que sigue aproximadamente el curso del río del mismo nombre.

La zona de estudio se ubica en el flanco occidental del Sinclinal de Usme, afectado por secuencias de fallas rumbo deslizantes de carácter sinestral predominantemente, que generan amplias zonas de transferencia, caracterizadas por el alto grado de brechamiento y por replegamientos menores. Las fallas se expresan no solo como zonas de intenso fracturamiento del macizo rocoso, que facilitan procesos erosivos; sino como zonas de brecha que generan permeabilidad secundaria y zonas de debilidad física. A continuación, se lleva a cabo la descripción de las principales estructuras geológicas que hacen parte del cuadrángulo seleccionada para la descripción del entorno geológico regional.
Sinclinal de Usme

Estructura de plegamiento localizada desde el sur de Bogotá hacia el Páramo de Sumapáz, a lo largo del río Tunjuelito, con rumbo en su eje de N10 E y amplitud variable, entre 6 y 12 km (Julivert, 1963, Acosta & Ulloa, 1998), el núcleo está conformado por rocas de edad terciaria más completa de la Sabana de Bogotá, con las formaciones Guaduas, Cacho, Bogotá, Regadera y Usme (INEGEOMINAS 2005). El flanco oriental está afectado por la falla de Bogotá, que ocasiona inversiones de estratos y por ende hace esta estructura asimétrica, ya que el flanco occidental solo esta fallado en la porción más norte mientras al sur los buzamientos son suaves y presenta un cierre estructural en las formaciones Usme y Regadera al sur del embalse de Chisacá. La urbanización Serranías se encuentra relativamente cerca al eje de plegamiento sobre el flanco occidental. Donde no hay evidencia de fallamiento ni inversión de los estratos

Falla del rio Tunjuelo

La falla del río Tunjuelo, sigue el lineamiento del rio Tunjuelo manteniendo un rumbo preferencial N50°E y un plano inclinado al occidente. Se prolonga desde el rio Curubital al sur y el sector de Doña Juana al norte, corresponde con una falla inversa orientada Norte - Sur, de aproximadamente 23 Km. de longitud poniendo en contacto rocas de la formación Regadera y Usme respectivamente sin evidenciarse una afectación mayor de los materiales, lo que hace inferir que el salto de la falla no es tan importante, no obstante el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá (INGEOMINAS, 1995), reporta indicios moderados de actividad Neotectónica, frente a la localidad de Usme.

3.4 Geología local

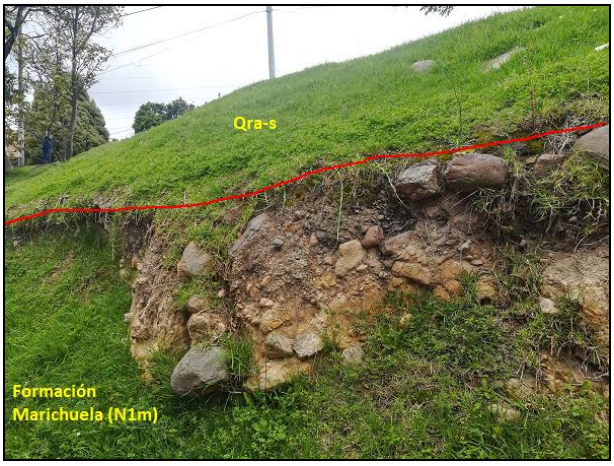
El contexto geológico local del sitio de influencia fue analizado y descrito en campo donde se recorrió el área del proyecto, se observó la composición de la roca, la relación temporal de los eventos, los contactos donde se encuentran contrastes litológicos, agrupando las unidades a escala de trabajo 1:200. Localmente, la zona de estudio yace, predominantemente sobre rocas de la Formación Marichuela; así mismo en la parte central del área de interés aflora un relleno superficial (Qra-S) producto de la actividad antrópica del sector. Las unidades geológicas superficiales se describen a continuación de la más antigua a la más reciente, el mapa geológico local resultante se presenta en el **Anexo 2**.

Formación Marichuela (N1m)

La Formación Marichuela aflora a lo largo de toda la zona de estudio, conformando una topografía muy inclinada a abrupta, está cubierta en su mayoría por pastos, en menor proporción vegetación herbácea y algunos arbustos. En la

Fotografía 1 se muestra un afloramiento de la Formación Marichuela, localizado al sureste del área objeto del presente estudio.

Litológicamente esta unidad está constituida por una secuencia matrosoportada que varía verticalmente, tanto en la composición de la matriz, como en la textura, tamaño y forma de los fragmentos de roca. Los bloques son de forma subangular a subredondeada, de arenisca cuarzosa de grano fino a muy fino, color gris claro a gris amarillento, meteorizadas, cuyo diámetro varía entre 0.1 y 0.8 m; la matriz es arcillo arenosa, color café amarillento de plasticidad baja, humedad media y consistencia media, presenta gravas y oxidaciones, de acuerdo con la exploración del subsuelo y los ensayos de laboratorio. Localmente se encuentra cubierta por una capa suelos negros con espesores promedio de 0.15 m color café oscuro, con presencia de raíces y gravas hasta de 2,5 cm de diámetro, de consistencia blanda y humedad alta.



Fotografía 1. Afloramiento de la Formación Marichuela localizado al costado sureste de la zona de estudio, en el sector Serranías. Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

Relleno Antrópico superficial (Qra-s)

Este relleno cubre la parte central del área de interés, su origen se debe a la depositación y acumulación de materiales provenientes de antiguas excavaciones, realizadas para procesos constructivos en las zonas aledañas, tales como las vías y las viviendas. Está conformado por un matriz limo arcillosa de color café oscuro, consistencia blanda, humedad media a alta, con abundante presencia de raíces y óxidos, presenta bloques heterogéneos embebidos, de hasta 60 cm de diámetro la **Fotografía 2** muestra la unidad geológica de rellenos antrópicos perteneciente a la zona de estudio, la cual conforma laderas de pendiente abrupta.

De acuerdo con la exploración del subsuelo, en la zona de estudio, los espesores

de los rellenos pueden alcanzar hasta los 2m en la parte superior y se van desvaneciendo siguiendo la dirección de la pendiente.



Fotografía 2. Relleno antrópico identificado a noreste de la zona de interés, en el sector Serranías.

4 GEOMORFOLOGÍA

4.1 Geomorfología regional

El área de interés se localiza en medio de una ladera erosiva desarrollada sobre la vertiente oriental del valle del río Tunjuelo, a través del cual se generan depósitos de abanico torrencial en dirección Oriente-Occidente. Este valle es ancho y corresponde a la disección que realizan depósitos de avalancha o gravitacionales, sobre rocas preexistentes con rumbo Norte.

De otra parte, corresponde a una zona de falla o de debilidad física, que favorece los procesos erosivos que dieron origen al valle y al abanico intra-montano. Este se caracteriza por una pendiente general de 20° (usualmente entre 16 a 20°). Es importante mencionar, que a partir de la fotointerpretación se puede afirmar que el sector de estudio no ha sido intervenido por actividades extractivas (como fuente de materiales de construcción). Se observan algunas cicatrices de movimientos en masa relacionados con la presencia de gruesos depósitos de rellenos antrópicos.

4.2 Geomorfología local

La geomorfología local presentada en este documento corresponde a la identificación de los cambios físicos a partir de las formas de relieve, los procesos formadores o transformadores del paisaje o del relieve a través del tiempo y la relación de los diferentes agentes del medio con los distintos tipos de roca en la zona de estudio; el componente estructural, la topografía de la zona, la inclinación de las laderas, el tipo de drenaje y los procesos morfodinámicos que han desarrollado geoformas de gran importancia en el área de influencia, la escala de trabajo será a 1:200.

Para la realización del presente trabajo se adoptó la metodología de Carvajal (2008), basados en el texto “Propuesta de Estandarización de la Cartografía Geomorfológica en Colombia”, donde se expone inicialmente una jerarquización geomorfológica adoptada por INGEOMINAS (2002) con base en la propuesta hecha por Velásquez, (1999) y posteriormente ajustada por Carvajal (2002, 2003 y 2005), se indica el nivel de escala en que se realiza el trabajo y la génesis de cada una de las geoformas de acuerdo con el ambiente morfogenético.

Teniendo en cuenta la escala de trabajo (1:200), el análisis geomorfológico llevado a cabo sobre el área de estudio corresponde a nivel de componente geomorfológico (**Figura 9**), la cual está determinada fundamentalmente por los contrastes morfológicos y morfométricos, que relacionan el tipo de material o la disposición estructural de los mismos, con la correspondiente topografía del

terreno. Igualmente está definida por el contraste dado por las formaciones superficiales asociadas a procesos morfodinámicos actuales de meteorización, erosión, transporte y acumulación bien definidos o determinados. En el área de estudio se observaron geoformas de origen antropogénico exclusivamente.

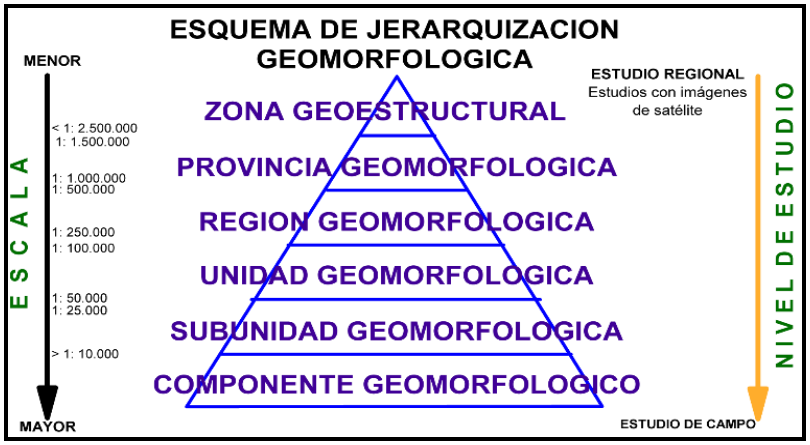


Figura 9. Esquema de jerarquización Geomorfológica propuesto por el Servicio Geológico Colombiano. Fuente: Tomado y modificado de Velásquez (1.999), Ingeominas (1.999), Carvajal (2.002 – 2.008)

La descripción de las geoformas se fundamenta en la expresión morfológica o de relieve y la morfometría llevada a cabo con base en estándares y rangos de uso común a nivel internacional (**Figura 10**).

Siguiendo la metodología propuesta por Carvajal (2008), se realiza una recopilación y análisis de información temática del área de estudio, en donde las unidades geomorfológicas son corroboradas en campo con el fin de tener un control puntual del trabajo de oficina, además se levantó información acerca del tipo de geoforma, formas de relieve, inclinaciones de ladera y tipos de material entre otros.

La finalidad de la cartografía geomorfológica es identificar caracterizar y describir las unidades geomorfológicas desde el punto de vista de la Morfogénesis, Morfoestructura, Morfodinámica y Morfometría sobre el área de estudio, las cuales describen las siguientes características:

Morfogénesis: Origen de las formas del terreno.
Morfoestructura: Rasgos asociados a la deformación tectónica que incide en el modelado del paisaje.
Morfometría: Características de las geoformas con base en criterios métricos.
Morfodinámica: Procesos morfodinámicos que han modelado y continúan modelando las geoformas.



INDICES DE INCLINACIÓN DE LADERA		
ID	INCLINACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	< 5O	Plana o suavemente inclinada
2	6o - 10o	Inclinada
3	11o - 15o	Muy Inclinada
4	16o - 20o	Abrupta
5	21o - 30o	Muy Abrupta
6	31o - 45o	Escarpada
7	> 45o	Muy escarpada

INDICE DE CONTRASTE DE RELIEVE		
ID	ELEVACIONES	DESCRIPCIÓN
1	< 29 m	Muy bajo
2	30 - 74 m	Bajo
3	75 - 149 m	Moderado
4	150 -249 m	Alto
5	250 -499 m	Muy Alto
6	> 500 m	Extremadamente Alto

TIPO RELIEVE		
ID	TIPO	ELEVACION
1	Montañoso	> 500 m
2	Colina	201 -499 m
3	loma	50 - 200 m
4	Montículos	0 - 49 m

TIPOS DE FORMA DE LADERA		
ID	FORMA LADERA	CALIFICACIÓN
1	Cóncava - Divergente	
2	Cóncava - Convergente	
3	Convexa - Divergente	
4	Convexa - Convergente	

FORMA DE CRESTA		
ID	TIPO	CALIFICACIÓN
1	Aguda	
2	Redondeada	
3	Convexa amplia	
4	Convexa Plana	
5	Plana	
6	Plana Disectada	

LONGITUD DE LADERA		
ID	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
1	< 50 m	Muy Corta
2	51 - 250 m	Corta
3	251 -500 m	Moderada
4	501 -1000 m	Larga
5	1001 - 2500 m	Muy Larga
6	> 2500 m	Extremadamente Larga

FORMAS DE VALLE		
ID	TIPO	CALIFICACIÓN
1	Artesa	
2	Forma de V	
3	Forma de U	

DENSIDAD DRENAJE		
ID	RANGOS	CUALIFICACIÓN
1	< 0.5 km/km2	Baja
2	0.51 - 1 km/km2	Moderada
3	> 1 km/km2	Alta

FORMAS DE LADERA		
ID	CLASE	CALIFICACIÓN
1	Recta	
2	Cóncava *	
3	Convexa *	
4	Irregular	
5	Compleja	

INDICE DE FRECUENCIA DE DRENAJE		
ID	NoF/km2	CUALIFICACIÓN
1	> 40	Muy Alta
2	21 - 40	Alta
3	20-nov	Media
4	10-may	Baja
5	< 5	Muy Baja

TEXTURA DE DRENAJE			
ID	DENSIDAD	FRECUENCIA DE DRENAJE	TEXTURA DRENAJE
1	Baja	Baja a muy baja	Gruesa
2	Moderada	Media	Mediana
3	Alta	Alta	Fina
4	Muy Alta	Muy alta	Muy fina

Figura 10. Atributos de las geoformas y algunos rangos utilizados con propósitos de análisis edafológicos y de ingeniería. Fuente: Van Zuidam (1985), Varnes (1978 y 1998) y tomados de Carvajal y otros (2002).

En el área de estudio se reconocen geoformas de origen antropogénico representadas por Laderas Antrópicas (Ala), Terrazas Antrópicas (Ata) y Taludes de corte (Atc). El plano geomorfológico local resultante se presenta en el **Anexo 2.**

A continuación, se describen las características de las geoformas identificadas durante los trabajos de campo:

4.2.1 Ambiente Antropogénico

Corresponden a geoformas originadas como resultado de la intervención del

hombre sobre el terreno, con el objetivo de adecuar las laderas para construcción de edificaciones vecinas, vías y obras de contención como muros en concreto y gaviones, las cuales modifican la morfología natural del terreno.

Ladera antrópica – (Ala)

Esta unidad geomorfológica corresponde con las formas de relieve que se han generado por intervención del hombre, en ese caso por disposición y acumulación de materiales, por procesos constructivos en las zonas aledañas. En la **Fotografía 3** Se presenta la unidad geomorfológica de ladera antrópica, la cual conforma la mayor parte del área de estudio.

Morfogénesis: El origen de esta unidad corresponde a la acumulación y posterior acomodación y compactación de materiales provenientes de antiguas excavaciones, dispuestos sobre laderas naturales.
Morfoestructura: Esta unidad no está afectada por procesos de fallamiento, pues se trata de unidades muy recientes.
Morfometría: Laderas rectas a cóncavas, de pendiente abrupta a muy abrupta, con pendientes que oscilan entre 20° y 30°, de longitud muy corta, de acuerdo con la topografía de detalle.
Morfodinámica: Se presentan procesos morfodinámicos menores asociados a erosión laminar.



Fotografía 3. Geoforma de Ladera Antrópica localizada en el costado sureste del área de interés, Sector Serranías – Localidad de Usme
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

Terraza Antrópica (Ata)

Geoformas con topografías planas a suavemente inclinadas producto de la

intervención del hombre, adecuando las laderas para actividades de construcción, en este caso, vías, edificaciones y senderos peatonales. En el área de estudio esta geoforma fue identificada en la corona y en la parte central de la ladera.

La **Fotografía 4** muestra la unidad geomorfológica correspondiente a las terrazas antrópicas.

Morfogénesis: Excavaciones mecánicas y manuales encaminadas a la adecuación del terreno para la construcción edificaciones, vías y senderos peatonales.
Morfoestructura: Esta unidad no está afectada por procesos de fallamiento, pues se trata de geoformas de edad reciente.
Morfometría: Zonas planas de forma regular con pendientes entre que oscilan entre el 0 y 5%
Morfodinámica: No se evidencia la acción de procesos morfodinámicos.



Fotografía 4. Terraza Antrópica localizada en la parte central del área de interés, Sector Serranías – Localidad de Usme
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

Talud de corte (Atc)

Esta unidad geomorfológica corresponde con los cortes realizados por el hombre, sobre las laderas naturales, para la conformación de obras de infraestructura, generalmente la topografía varia de muy inclinada a muy abrupta. En el área de estudio se identificó esta geoforma hacia el centro y el costado sur. La **Fotografía 5** muestra la unidad geomorfológica correspondiente a talud de corte.

Morfogénesis: Cortes mecánicos y manuales encaminadas a la adecuación del terreno para la construcción edificaciones.
Morfoestructura: Esta unidad no está afectada por procesos de fallamiento, pues

se trata de geoformas de edad reciente.
Morfometría: Zonas muy inclinadas de forma recta, con pendientes entre que oscilan entre el 20 y 30%
Morfodinámica: Se evidencia la acción de procesos morfodinámicos asociados a erosión laminar y caídas de bloques.



Fotografía 5. Talud de corte localizado al costado sur del área de interés, Sector Serranías – Localidad de Usme
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

4.3 Procesos morfodinámicos

Dentro del área de estudio se identificaron procesos morfodinámicos cuyas causas condicionantes han sido principalmente determinadas por la naturaleza de los materiales constituyentes de la ladera, las condiciones topográficas, el régimen climático y el principal factor contribuyente ha sido la actividad antrópica. Durante los trabajos de campo se identificaron 2 procesos morfodinámicos asociados a procesos erosivos (1 Erosión Laminar), y procesos de remoción en masa correspondientes con 1 caída de bloques y detritos.

En el **Anexo 3** se presentan los formatos del inventario de los procesos morfodinámicos actuantes en la zona objeto del presente. A continuación, se describen las características de los procesos predominantes en la zona de interés.

4.3.1 Procesos Erosivos

Se entiende por erosión, el movimiento y desprendimiento de las partículas del suelo o roca, por efecto de los agentes meteóricos, su manifestación depende de factores, tales como el tipo de roca o sedimento constituyente de las geoformas y las pendientes de las mismas, las características climáticas (principalmente,

pluviosidad y temperatura), y la cobertura vegetal.

Dentro del área de estudio se presenta erosión laminar, la cual es una erosión superficial y que, a su vez, puede dar origen a la erosión concentrada en surcos o cárcavas.

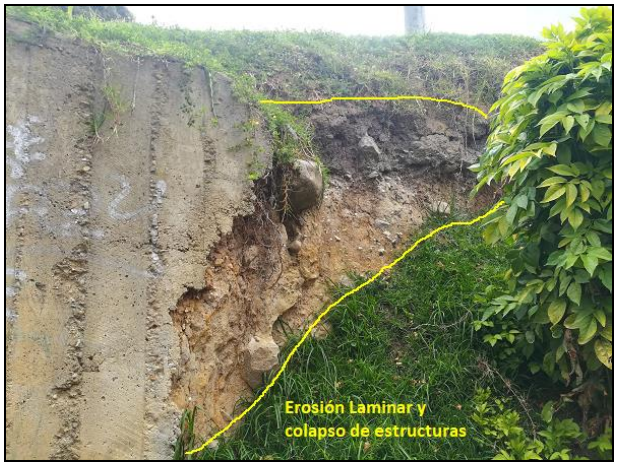
Erosión laminar

La erosión laminar es un desgaste superficial del suelo, a partir de la cual se pierde una capa fina uniforme de suelo, debido a la escorrentía principalmente; se presenta en las laderas donde la pendiente facilita la pérdida de la capa superficial de suelo.

En el área, se presenta como erosión superficial, que afecta principalmente los taludes de corte desprovistos de vegetación, causando el desgaste de la capa orgánica hasta producir arrastre de materiales hacia la parte baja de la ladera. En la **Fotografía 6** y **Fotografía 7** muestran los procesos erosivos actuando sobre la ladera.



Fotografía 6. Zona afectada por erosión laminar, Sector Serranías – Localidad de Usme
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018



Fotografía 7. Ladera erosionada, se observa una estructura de contención colapsada a causa de los procesos morfodinámicos actuantes, Sector Serranías – Localidad de Usme
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

4.3.2 Procesos de Remoción en Masa

Los procesos de remoción en masa, en general, son el producto de las condiciones geomecánicas de las unidades geológicas, aflorantes en el área, y de la topografía asociada a las laderas de las mismas, generando de acuerdo al grado de inestabilidad los diferentes procesos. En el área de estudio se identificó un proceso de este tipo, el cual corresponde con caída de bloques y detritos, actuante sobre la ladera.

Caída de bloques y detritos

Se originan por el humedecimiento y posterior colapso de bloques de rocas sobre la cara de un talud y posterior descenso mediante caída libre. Los factores detonantes principales son el intemperismo, vientos, lluvias o actividad sísmica, con la contribución de la gravedad (Escobar y Duque-Escobar, 2016).

En la base de la ladera localizado en el costado sur del área de estudio, sector Serranías, se evidencia la caída de bloques de areniscas, de forma subredondeada, con diámetros hasta de 80 cm, y detritos, provenientes de afloramientos de la formación marichuela localizados sobre la cara de la ladera, el desprendimiento de dichos bloques se debe principalmente al aporte de aguas de escorrentía **Fotografía 8.**



Fotografía 8. Caída de bloques y detritos, provenientes de afloramientos de la Formación Marichuela, Sector Serranías – Localidad de Usme
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

5 HIDROGEOLOGÍA

El sitio de interés yace sobre la Formación Marichuela, constituida por bloques de forma subangular a subredondeada, de arenisca cuarzosa de grano fino a muy fino, con diámetros hasta de 80 cm embebidos en una matriz arcillo arenosa de plasticidad baja; de acuerdo con el Mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá, la Formación Marichuela es clasificada como rocas con flujo esencialmente intergranular, conformando sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional, de productividad moderada a baja, (**Figura 11**).

La hidrogeología del sector, se encuentra controlada por la existencia de materiales con permeabilidad primaria elevada, como es el caso de los depósitos de la Formación Marichuela y los rellenos antrópicos, es importante anotar que durante los recorridos de campo no se evidenciaron zonas de infiltración, ni zonas húmedas y que en el desarrollo de los trabajos de exploración del subsuelo no se identificó el nivel freático.

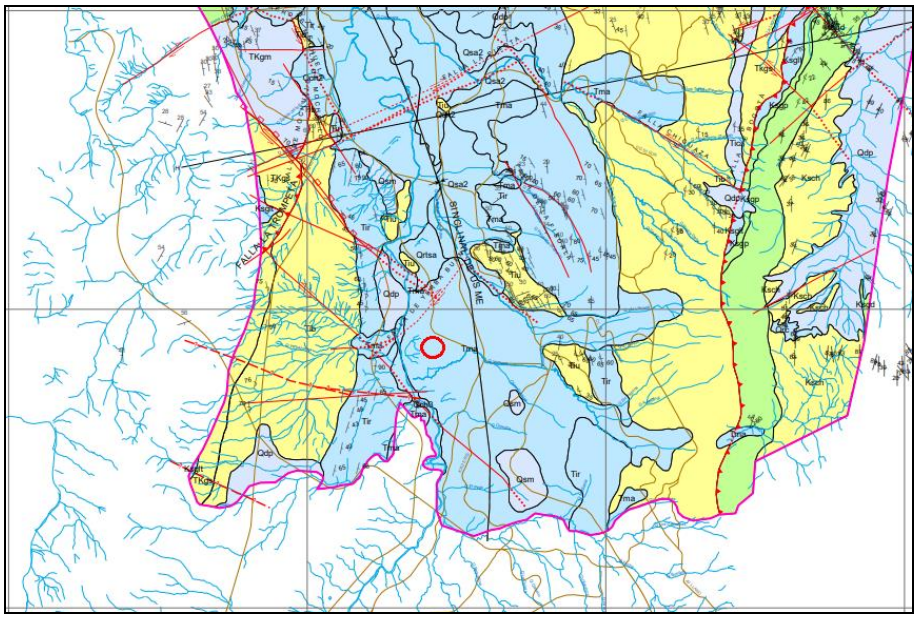


Figura 11. Mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá.
Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretarí-a Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013

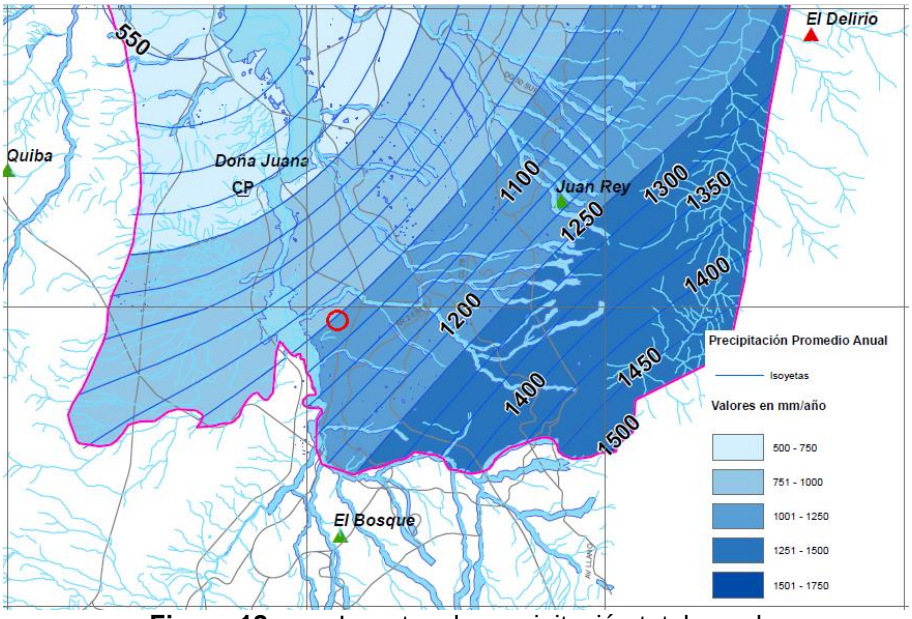


Figura 12. Isoyetas de precipitación total anual

Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretaría Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013

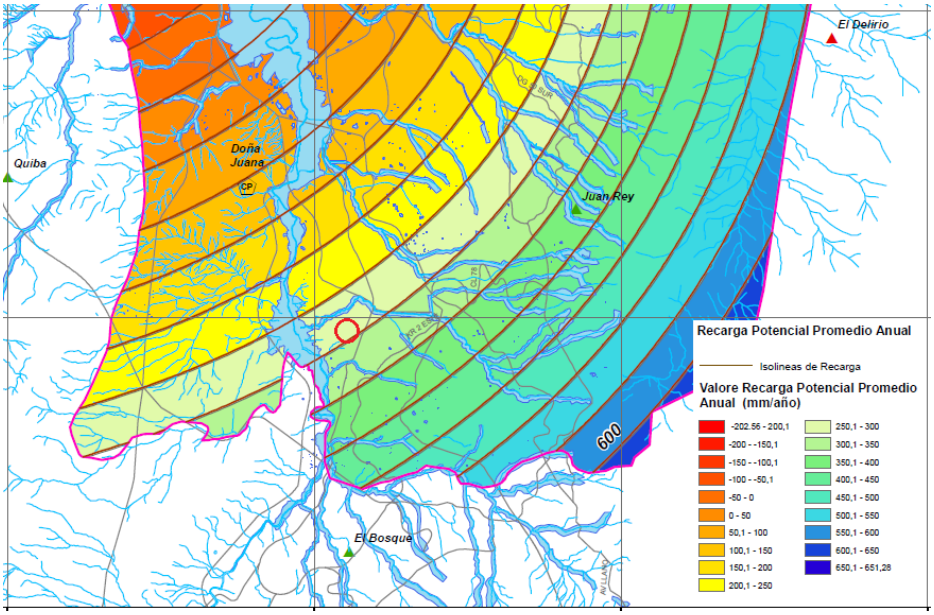


Figura 13. Recarga Potencial en la zona de estudio

Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretarí-a Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013

De acuerdo con el mapa de isoyetas de precipitación media anual, en la zona de estudio se precipitan alrededor de 1000 mm/año, teniendo en cuenta que forma

parte de la cuenca del Rio Tunjuelo, para la cual, los resultados del balance hídrico calculan solo 50 mm/año, es decir, el 5.0% de la precipitación (**Figura 12**).

Respecto a las condiciones hidrológicas, y considerando la naturaleza de los materiales que afloran en el sitio, se estima que la tasa de percolación al subsuelo es media, por lo tanto, la escorrentía superficial resulta media a alta; en este sentido, se recomienda el estudio y diseño de obras de manejo de aguas de escorrentía superficial mediante zanjas de coronación, cunetas, canales, estructuras de caída y descoles adecuados al sistema de alcantarillado pluvial.

6 COBERTURA DEL SUELO

El área de estudio presenta coberturas modificadas por acción antrópica (Viviendas, senderos peatonales y vías aledañas al polígono de estudio; en el polígono de estudio se presentan pastos limpios y arboles) como se presentan en la **Figura 14**, las coberturas del suelo se identifican y delimitan sobre imágenes satelitales disponibles en la galería de Google Earth e información de campo.

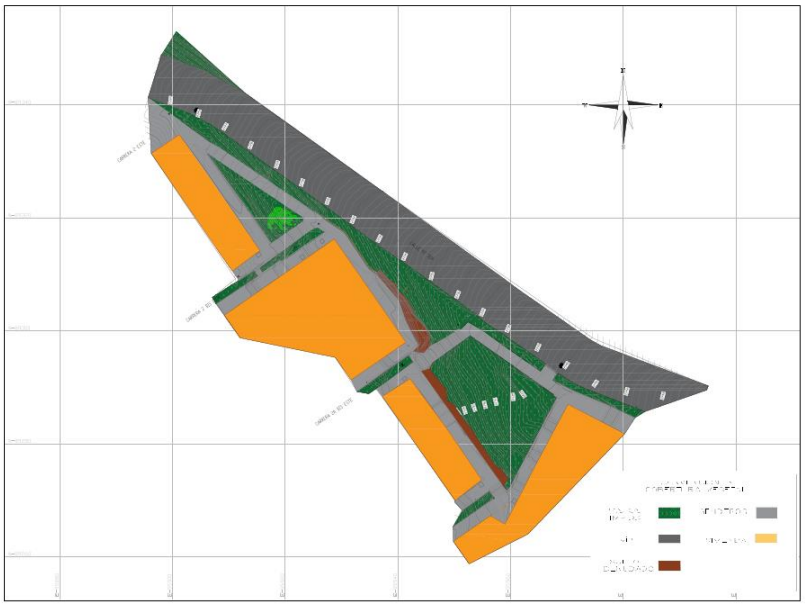


Figura 14. Cobertura del suelo en el área de estudio Barrio Serranías.

La distribución de área de cada una de las coberturas identificadas se presenta en la **Tabla 20** estas áreas corresponden al polígono de topografía por lo tanto presentan mayor área. Sin embargo el polígono de estudio solo presenta cobertura de suelo de pastos limpios y suelo denudado correspondiendo a un área total de 0.21 Hectáreas; un porcentaje de suelo denudado de 25.5% y pastos limpios de 74.5%.

Tabla 20. Coberturas del suelo en el área de estudio Serranías

Cobertura	Área (m2)	Área (%)
Pastos Limpios	702.64	21.9
Suelo denudado	54.90	1.7
Viviendas	924.21	28.8
Senderos Petonales	887.46	27.6
Vía	643.98	20.0

En el **Anexo 2** se presenta el plano correspondiente a las coberturas vegetales identificadas y cartografiadas en el área de estudio.

7 ZONIFICACIÓN SÍSMICA

De acuerdo con el estudio de microzonificación sísmica de Bogotá (2010) y el Decreto 523 de 2010, la zona de estudio se localiza en la zona de depósitos de ladera. (**Figura 15**)

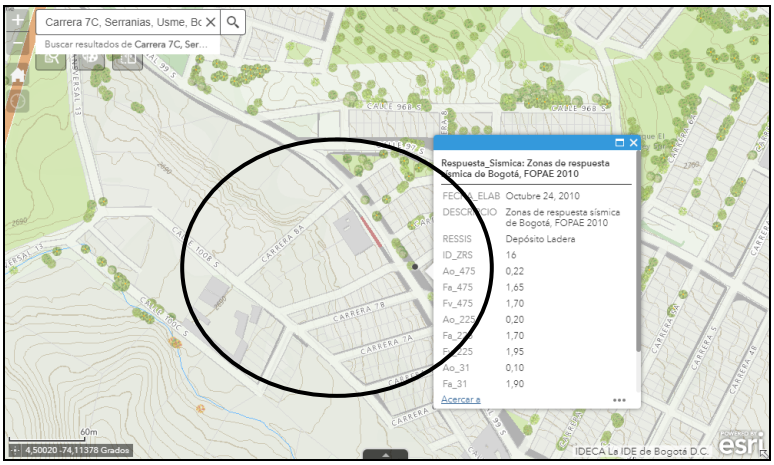


Figura 15. Microzonificación sísmica zona de estudio.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presentan los parámetros de diseño sísmico correspondientes a la zona de estudio en la **Tabla 21** y **Figura 16**.

Tabla 21. Coeficientes de diseño para un Tr de 475 años

Zona	F_a (475)	F_v (475)	T_C (s)	T_L (s)	A_0 (475)
Depósitos de ladera	1.65	1.70	0.66	3.0	0.22

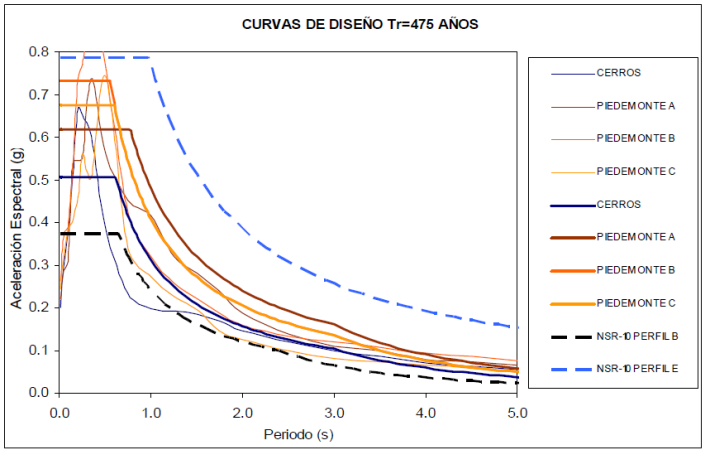


Figura 16. Espectro de diseño de la zona de Cerros y Piedemontes.

8 GEOTECNIA

En el presente capítulo se presentan las características geotécnicas generales de la zona del proyecto, los resultados y análisis de resultados de la investigación del subsuelo, incluyendo trabajos de campo y ensayos de laboratorio, la determinación de parámetros geotécnicos, el análisis de estabilidad y recomendaciones de las obras de estabilidad requeridas.

8.1 Metodología

Los estudios geotécnicos se desarrollaron de acuerdo con la siguiente metodología:

Recopilación y análisis de la información existente (se refiere a cualquier tipo de información geotécnica y/o otros estudios útiles para el proyecto)

Reconocimiento detallado del sitio del proyecto.

Investigación de campo, mediante la ejecución de perforaciones, trincheras y ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y mecánica de rocas, además de la toma de datos estructurales del macizo rocoso.

Procesamiento y análisis de la información geotécnica. Determinación de parámetros
Análisis geotécnico y caracterización geotécnica de los materiales que constituyen la zona del proyecto.

Análisis de ingeniería.

Conclusiones y recomendaciones generales,

Elaboración del informe Geotécnico con la descripción y resultados de las actividades anteriormente anotadas.

8.2 Diagnóstico geológico - geotécnico

Geológicamente, el área de estudio se enmarca dentro de la Formación Marichuela conformada por bloques subredondeados a subangulares de areniscas de grano fino a medio, embebidos en una matriz arcillo arenosa de color café amarillento, de plasticidad baja y consistencia dura, cubierta por suelos orgánicos hasta de 15 cm de espesor. En el área adicionalmente se reconoce un relleno superficial producto de la actividad antrópica del sector.

En el área se presenta erosión laminar en los taludes de corte y caída de bloques y detritos hacia la base de la ladera. Debido a las lluvias y a la actividad antrópica correspondiente a un talud de corte, los bloques que conforman la Formación Marichuela caen hacia la base.

Por esta razón se propone una estructura en la base para evitar que el proceso existente en la zona avance.

8.3 Investigación del subsuelo

La exploración del subsuelo se programó con base en las características observadas en el área del proyecto y las condiciones de inestabilidad de la zona. En este sentido, se realizaron dos trincheras y cuatro apiques. En la **Figura 17 , Tabla 22** y **Fotografía 9** se presenta la ubicación y ejecución de las diferentes trincheras y apiques en el área objeto de estudio.

Tabla 22. Localización de la exploración del subsuelo.

Tipo	No.	Ubicación		Profundidad	Ancho	Largo
		Coord. Norte	Coord. Este	(m)	(m)	(m)
Apique	1	89293.8	95959.3	1.4	1	1.5
Apique	2	89304.3	95948.6	1.2	1	1.5-
Trinchera	1	89287.2	95949.7	0.40 – 1.50	0.5 - 1	4.0
Trinchera	2	89304.8	95941.2	0.40 – 1.50	0.5 - 1	3.5

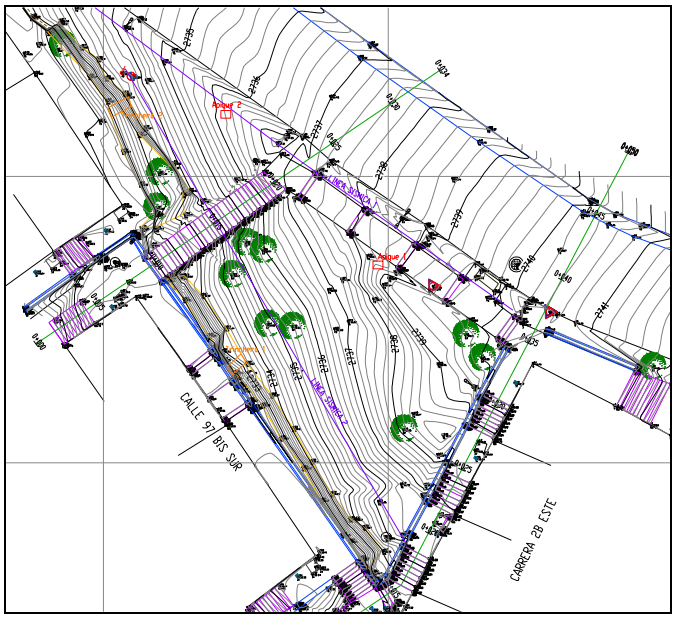


Figura 17. Localización de la exploración del subsuelo. Puntos rojos corresponden a los sondeos realizados

En total se realizaron dos trincheras y al finalizar cada trinchera se realizó un apique a 1.5m cada uno, la descripción se encuentra en el **Anexo 4** y dos apiques en la zona alta del talud, así, en total se realizaron 4 apiques y dos trincheras. En la exploración ejecutada no se identificó nivel freático.



Fotografía 9. Ejecución de exploración de subsuelo

8.3.1 Ensayos de Laboratorio

A partir de las muestras obtenidas en la exploración de campo se programó una serie de ensayos de laboratorio con el fin de determinar las propiedades índice, granulométricas y parámetros de resistencia de los materiales existentes. Los ensayos realizados consistieron en humedad natural, límites de consistencia, peso unitario, granulometría, gravedad específica y corte directo. Los registros de la investigación de campo y ensayos de laboratorio realizados se presentan en el **Anexo 4**. En la **Tabla 23** se presenta el resumen de los ensayos de laboratorio realizados. Se aclara que debido al material del sitio las muestras obtenidas no son aptas para realizar ensayos de resistencia y por esta razón se elaboró un ensayo de corte directo el cual se considera representativo para el material de la formación Marichuela el cual condiciona la estabilidad del sector.

Tabla 23. Resumen de resultados de ensayos de laboratorio

Apique/ Trinchera	No. M	Profundidad (m)		w (%)	Granulometría			Gs	Límites de Atterberg			USCS	Peso Unitario (gr/cm^3)	Corte Directo (CD)		γ
		Desde	Hasta		% Gravas	% Aren	% Finos		LL	LP	IP			C (kPa)	Φ(°)	kN/m^3
AP1	1	0,00	1.00	8.1	6.4	43.0	50.6	1.73	33.8	15.9	17.9	CL	1.84			18.4
TR1	1	0,00	1,00	13.9	40.9	33.3	25.7	1,77	23.8	14.6	9.2	SC	1.94	8.82	27	19.4
TR2	1	0.00	1,00	8.3	29.5	42.1	28.4	1.74	24.0	13.8	10.1	SC	2.02			20.2

De acuerdo con los resultados de investigación del subsuelo, se identificaron materiales cohesivos asociados a matriz arcillosa de rellenos antrópicos así como suelos residuales con presencia de materiales tipo arcilla de alta plasticidad (CL) y arenas arcillosas (SC) de la formación Marichuela.

Conforme con los resultados de laboratorio, la humedad natural de los materiales varía entre 8.1% y 13.9%, presentando valores promedio de 10.1%. En todas las muestras se obtuvo un valor de humedad menor que el límite plástico. Los límites líquidos se encuentran entre 23.8% y 33.3% y los índices de plasticidad entre 9.2% y 17.9%, asociados a materiales limo-arcillosos areno arcilloso.

El porcentaje de finos en los materiales cohesivos es de 50.6% y en las muestras demas muestras los granulares presenta valores entre 29.5% y 40.9%. El peso unitario total varía entre 1.84y 2.02 g/cm^3.

Además, se realizó un ensayo de corte directo sobre una muestra para realizar los análisis de estabilidad. El ángulo de fricción es de 27 grados y cohesión de 8.82 kPa.

8.3.2 Refracción Sísmica

Para este estudio se realizaron dos líneas sísmicas de 46 y 34.5 metros de longitud aplicando el método de refracción sísmica y el método de dispersión de ondas superficiales MASW. Los resultados se obtuvieron utilizando para su adquisición un equipo de referencia GEODE de 24 canales del fabricante Geometrix. A continuación se presentan los resultados del procesamiento de los datos adquiridos para la generación del modelo 2D de refracción sísmica. (**Anexo 4**)

Para la línea 1 de 46 metros de longitud, se obtuvo en el modelo de velocidad de onda de compresión (Vp) una profundidad de investigación de 16 metros, y velocidades desde 337m/s a 1515m/s. Para esta misma línea 1, el análisis de ondas de corte (Vs) en una dimensión (1D), arroja una profundidad de investigación efectiva de 18 metros y velocidades desde 278m/s hasta 606 m/s, y un Vs30=469.1m/s. Para esta línea, el análisis de velocidades de ondas de corte (Vs) en dos dimensiones (2D), arroja un modelo con una profundidad de investigación de 28 metros y velocidades desde los 276 m/s hasta los 483 m/s. (**Figura 18**)

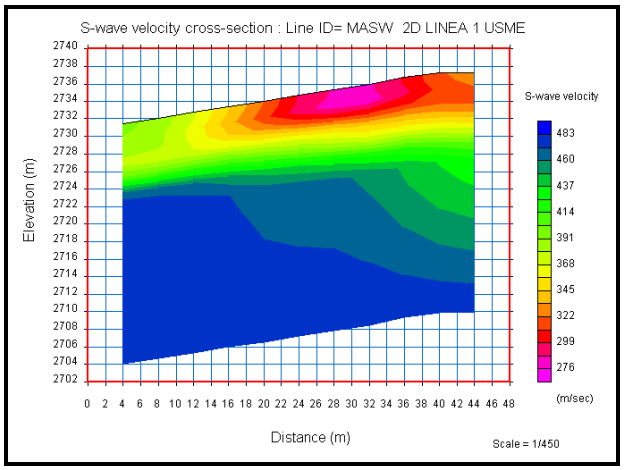


Figura 18. Perfil de modelo 2D de velocidades de onda s Vs obtenidas para la línea 1.

Para la línea 2 de 34.5 metros de longitud, se obtuvo en el modelo de velocidad de onda de compresión (Vp) una profundidad de investigación de 12 metros, y velocidades desde 300m/s a 1554m/s. Para esta misma línea 1, el análisis de ondas de corte (Vs) en una dimensión (1D), arroja una profundidad de investigación efectiva de 10 metros y velocidades desde 255m/s hasta 654 m/s, y un Vs30=523 m/s. Para esta línea, el análisis de velocidades de ondas de corte (Vs) en dos dimensiones (2D), arroja un modelo con una profundidad de investigación de 18 metros y velocidades desde los 274 m/s hasta los 498 m/s.

Los resultados de los valores de onda de corte Vs, obtenidos en el sitio de estudio indican la presencia de un suelo con una clasificación de suelo tipo D (NSR2010) para aproximadamente los primeros 8 metros de profundidad, y tipo C para el resto de la profundidad de investigación alcanzada (**Figura 19**).

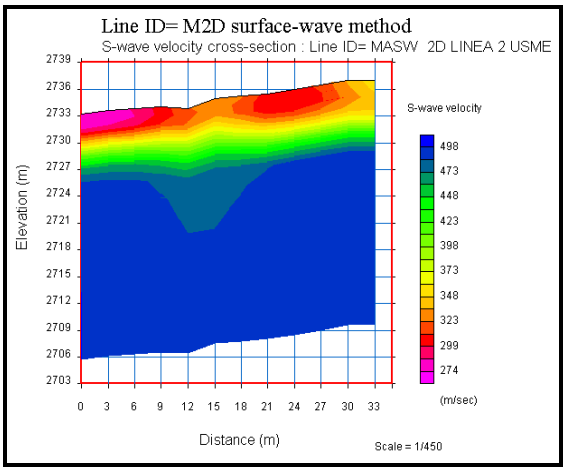


Figura 19. Perfil de modelo 2D de velocidades de onda s Vs obtenidas para la línea 2.

A continuación se presenta el resumen de las observaciones anteriores:

LINEA	Refracción Vp 2D			MASW Vs 1D				MASW Vs 2D		
	PROF. MAX. m	VEL MIN m/s	VEL MAX m/s	PROF. MAX. m	VEL MIN m/s	VEL MAX m/s	VS30 m/s	PROF. MAX. m	VEL MIN m/s	VEL MAX m/s
1	16	337	1515	18	278	606	469.1	28	276	483
2	12	300	1554	10	255	654	523	18	274	498

Los resultados de los valores de onda de corte Vs, obtenidos en el sitio de estudio indican la presencia de un suelo con una clasificación de suelo tipo D (NSR2010) (**Figura 20**), para aproximadamente los primeros 3.8 metros de profundidad de la línea 1 y 4.6 metros de la línea 2, y tipo C para el resto de la profundidad de investigación alcanzada en cada una de las líneas (**Figura 21**).

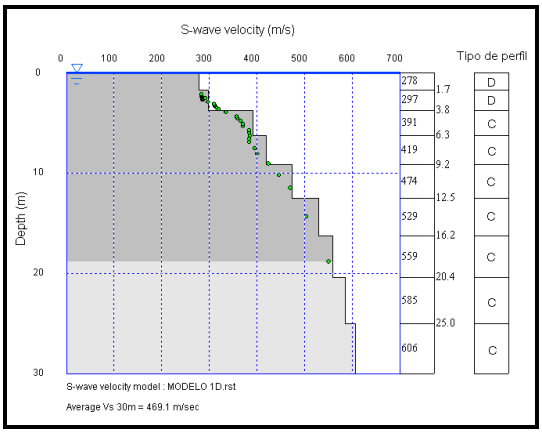


Figura 20. Resultado del análisis de inversión obtenido para la línea 1. Incluye resultados para tipo de perfil de suelo según NSR2010 y VS30.

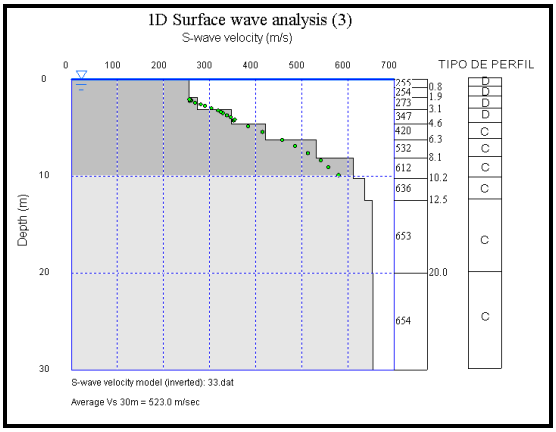


Figura 21. Resultado del análisis de inversión obtenido para la línea 2. Incluye resultados para tipo de perfil de suelo según NSR2010 y VS30.

8.3.3 Modelo geológico-geotécnico

De acuerdo con los resultados de la exploración mediante perforaciones, ensayos de laboratorio y la geología se concluye que el modelo geológico geotécnico está conformado por: Materiales de relleno antrópico (Qra) y Materiales de la Formación Marichuela (N1m), los cuales presentan las siguientes características:

Relleno Antrópico (Qra). Material proveniente de antiguas excavaciones realizadas durante las labores de construcción en la zona. El material corresponde a una matriz arcillosa (CL) de color café y bloques entren 15 cm de diámetro hasta aproximadamente 80 cm, son bloques subredondeados a subangulares de areniscas principalmente. La consistencia es media.

Formación Marichuela (N1m). Suelos densos areno arcillosos. La humedad de este estrato es en promedio 11.1%. El límite líquido es de 23.9% en promedio y el contenido de finos de 27%.

8.3.4 Parámetros Geotécnicos

Con base en los resultados de los ensayos de laboratorio se determinaron los parámetros geotécnicos para los análisis de ingeniería (**Tabla 24**).

Para el relleno antrópico, a partir de los resultados del apique 2 se obtuvo que el material clasifica como Arcilla de baja plasticidad, con un índice de plasticidad de 17.9%. Utilizando la correlación de Geotechnical Engineering Handbook (2002)[1].

Cuando el suelo es una arcilla sobre consolidada, el ángulo de fricción efectivo se calcula a partir de la siguiente expresión.

$$\tan \varphi_c' = \left(\frac{0.81 - 0.223 \log I_P}{0.86}\right)^{1.608}$$

Se obtiene un valor de ángulo de fricción de 24.7°. Debido a que se trata de un relleno y por experiencias previas se toma un valor de cohesión de 3 KPa.

Tabla 24. Parámetros de resistencia

Material	(kN/m3)	c' (kN/m2)	Φ' (º)
Qra	19.0	3	24.7
N1m	20.7	9	27.0

El valor obtenido por correlaciones para el relleno se compara con valores típicos de parámetros de acuerdo con literatura. En este caso en particular se verifican los

[1] Curso aplicado de Cimentaciones. Jose María Rodríguez Ortiz.1989

parámetros con los característicos para una “mezcla de gravas y arenas envueltas por finos” se observa que la cohesión varía entre 0.5 y 3.0 t/m2 y el valor definido para el presente informe es de 0.3 t/m2 el cual es inferior a los parámetros característicos de este material. Para el caso del ángulo de fricción se obtiene 24.7 con la correlación y este valor incluso se encuentra dentro de los rangos del ángulo de fricción residual para este tipo de materiales e inferior a 28 grados considerado como límite menor característico de acuerdo con la bibliografía.

CUADRO 1.12. PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL SUELO (1)

TIPO DE SUELO	GRANULOMETRIA <0,06	GRANULOMETRIA <2,0	LIMITES DE ATTERBERG (Fracción <0,04 mm)			PESO ESPECIFICO		HDAD. NATURAL	PROCTOR NORMAL		DEFORMABILIDAD (2)			RESISTENCIA AL CORTE			PERM.
	mm %	mm %	w_L %	w_P %	I_P %	γ t/m³	γ_{sum} t/m³	w %	D. seca t/m³	w_{PN} %	$E_s = E_o$ E_o kp/cm²	$\left(\frac{\sigma}{\sigma_{at}}\right)^{\alpha}$ α	φ' (°)	c' t/m²	φ'_r		K m/s
Grava	<5	<60	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,05	5 2	1,70 1,90	8 5	400 900	0,60 0,40	34 42	— —	32 35		2.10^{-1} 1.10^{-2}
Grava arenosa con pocos finos	<5	<60	—	—	—	2,10 2,30	1,15 1,35	7 3	2,00 2,25	7 4	400 1100	0,70 0,50	35 45	— —	32 35		1.10^{-2} 1.10^{-4}
Grava arenosa con finos limosos o arcillosos que no alteran la estructura granular	8 15	<60	20 45	16 25	4 25	2,10 2,40	1,15 1,45	9 3	2,10 2,35	7 3	400 1200	0,70 0,50	35 43	1 0	32 35		1.10^{-5} 1.10^{-8}
Mezcla de gravas y arenas envueltas por finos	20 40	<60	20 50	16 25	4 30	2,00 2,25	1,05 1,30	13 5	1,90 2,20	10 5	150 400	0,90 0,70	28 35	3 0,5	22 30		1.10^{-8} 1.10^{-11}
Arena uniforme a) Fina	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	22 8	1,60 1,75	15 10	150 300	0,75 0,60	32 40	— —	30 32		2.10^{-4} 1.10^{-5}
Arena uniforme b) Gruesa	<5	100	—	—	—	1,60 1,90	0,95 1,10	16 6	1,60 1,75	13 8	250 700	0,70 0,55	34 42	— —	30 34		5.10^{-3} 2.10^{-4}

Figura 22. Parámetros característicos de materiales.

8.4 Análisis geotécnico

8.4.1 Secciones y Modelo de Análisis

Con base en la topografía del sitio, la evaluación geológica y geotécnica de campo y en la caracterización de materiales, se definió el modelo geotécnico del sitio de estudio, en el cual se estableció la estratificación y tipos de materiales presentes, con sus correspondientes parámetros geomecánicos, las pendientes típicas de los taludes, los mecanismos de falla identificados y la susceptibilidad del material al agua.

Las condiciones de estabilidad en la zona se evaluaron sobre la sección más crítica en cuanto a pendientes, geomorfología y perfil estratigráfico. De acuerdo con lo anterior se definieron tres (3) secciones y se realizan análisis de estabilidad sobre la sección C-C’. **Figura 23**.

8.4.2 Parámetros de Diseño Pseudoestático

De acuerdo con el estudio de microzonificación sísmica de Bogotá (2010) y el Decreto 523 de 2010, la zona de estudio se localiza en la zona depósitos de ladera con aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie, A_0=0.22g

De acuerdo con la NSR-10 el coeficiente sísmico de diseño para análisis pseudoestático de taludes KST para el caso de suelos, enrocados y macizos rocosos muy fracturados (RQD < 50%), se puede obtener a partir de la relación de KST/amax=0.80. De acuerdo con lo anterior, el coeficiente de aceleración para análisis pseudoestático se obtiene de la siguiente forma: A_{or}= 0,22g * 0,80 = 0,18 g.

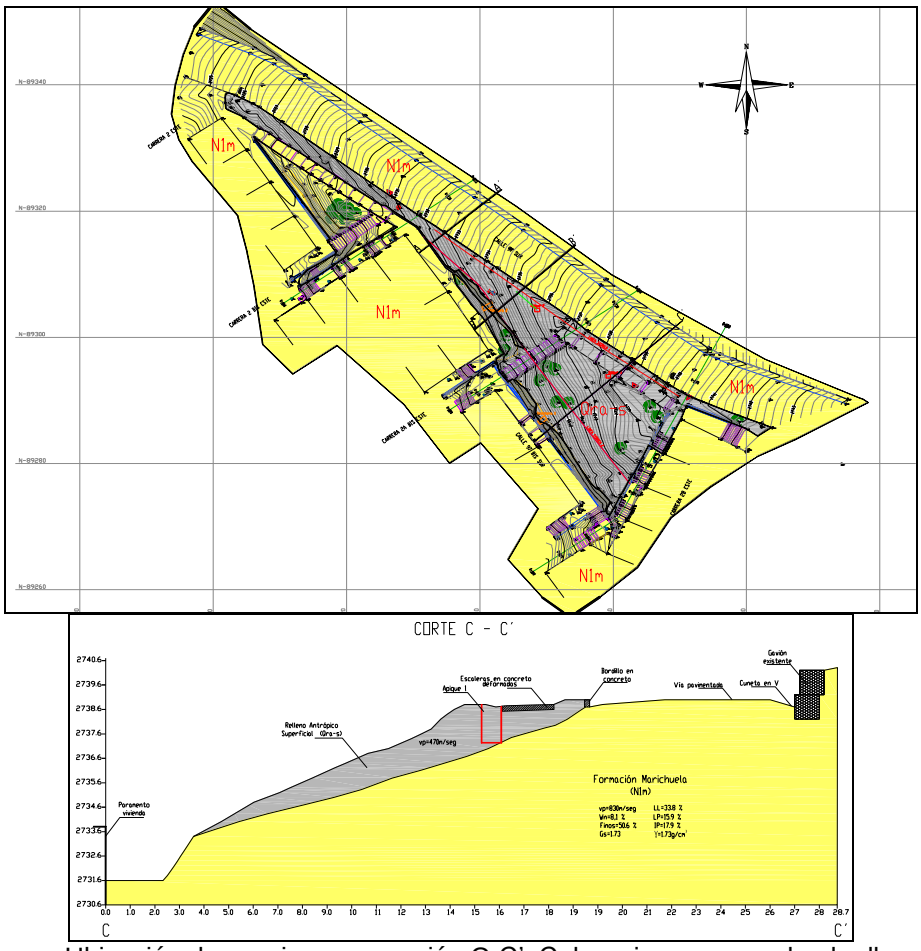


Figura 23. Ubicación de secciones y sección C-C'. Color gris corresponde al relleno y amarillo a formación Marichuela.

8.4.3 Condiciones de Agua

Para efectos de los análisis de estabilidad se considera un valor de 0.15 para el parámetro de relación de presión de poros r_u, debido a que no se encontró el nivel freático en la zona, las humedades de los materiales son bajas y dentro de las obras a construir se plantean obras de drenaje superficiales que garantizan la continuidad en esta situación.

8.4.4 Factores de Seguridad Admisibles

De conformidad con la Norma de Sismo Resistencia, los factores de seguridad básicos aplicados para el caso de taludes en condición estática y pseudo-estática no deben ser inferiores a los Factores de Seguridad Básicos mínimos directos F_{SBM} (**Tabla 25**).

Tabla 25. Factores de Seguridad Básicos mínimos directos.

Condición	Diseño	Construcción
Taludes - Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.5	1.25
Taludes - Condición Pseudo - estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente sísmico de diseño	1.05	1

De otra parte, la Resolución 227 de 2006, define la evaluación de amenaza por movimientos en masa en términos de Factor de Seguridad, para condiciones normales (**Tabla 26**) y condiciones extremas (50 años) (**Tabla 27)**

Tabla 26. Categorización de amenaza en condiciones normales.

Categorización de amenaza	FS
Amenaza baja	>1.9
Amenaza media	1.2 - 1.9
Amenaza alta	<1.2

Tabla 27. Categorización de amenaza en condición extrema (50 años)

Categorización de amenaza	FS
Amenaza baja	>1.3
Amenaza media	1.0 - 1.30
Amenaza alta	<1.0

De acuerdo con lo anterior, para efectos de este estudio, se tendrán en cuenta en especial los Factores de Seguridad Básicos mínimos directos establecidos en la NSR-10, sin embargo, para el caso de los diseños con obras se tendrán en cuenta los factores establecidos en la resolución 227 buscando en lo posible obtener los Factores de Seguridad mínimos establecidos para Amenaza media o baja.

8.4.5 Escenarios de Análisis

Teniendo como referencia la normatividad actual se consideran dos escenarios básicos para la evaluación de la estabilidad que son:

Estabilidad en condiciones actuales (estático y pseudoestático).

Estabilidad en condiciones futuras con la ejecución de obras correctivas (estático y pseudoestático)

8.4.6 Análisis de Estabilidad

Como se dijo anteriormente los procesos de inestabilidad que representan condiciones de riesgo en la zona objeto de estudio, consisten en caídas de bloques en el talud de corte. Como obra de estabilización se propone la construcción de un muro en concreto cimentado sobre pilotes metálicos preexacavados e hincados. Lo anterior, buscando no realizar cortes en la base de la ladera (corte), conservando las condiciones de estabilidad general que posee el sector.

En la **Figura 24** y **Figura 25** se muestra el análisis de estabilidad en condición actual (estático y pseudoestático).

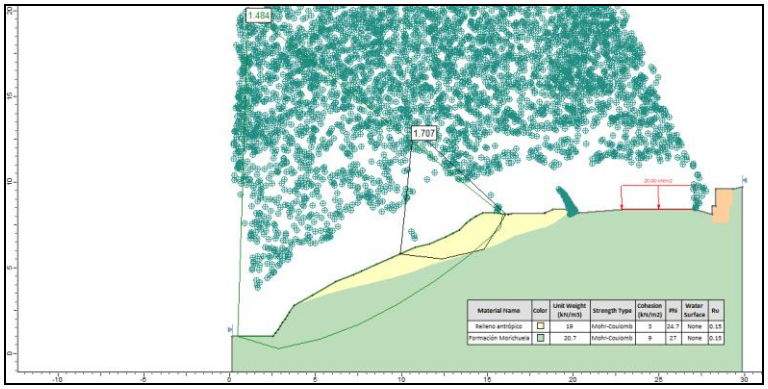


Figura 24. Análisis de estabilidad – Condición actual estática. FS=1.48

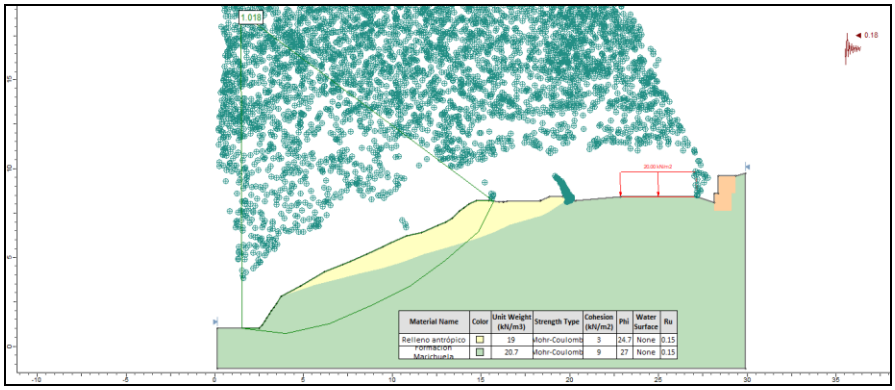


Figura 25. Análisis de estabilidad – Condición actual pseudoestática. FS=1.018

En la **Tabla 28** se resumen los valores de los factores de seguridad obtenidas para la condición actual.

Tabla 28. Resumen resultados modelación – condiciones actuales. Flujo de detritos sur.

Condición	Ru	FS
Estática	0.15	1.484
Pseudoestática	0.15	1.018

Se realizan los análisis incluyendo el muro en concreto cimentado sobre pilotes. **Figura 26** y **Figura 27**.

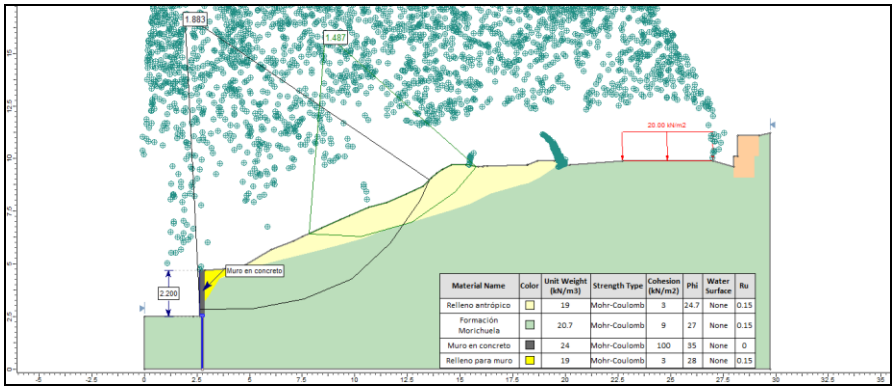


Figura 26. Análisis de estabilidad – Condición con obras / estática. FS=1.883 Falla general

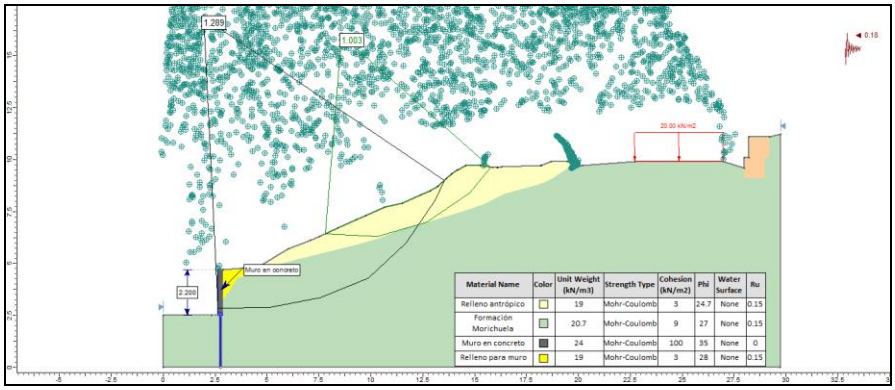


Figura 27. Análisis de estabilidad – Condición con obras / pseudoestática. FS=1.289 Falla general

En **Tabla 29** se resumen los valores de los factores de seguridad obtenidos para la condición con obras. Se aclara que se muestra el FS de falla general.

Tabla 29. Resumen resultados modelación – condiciones actuales. Talud central.

Condición	Ru	FS
Estática	0.15	1.883
Pseudoestática	0.15	1.289

A continuación, se muestra el detalle del muro en concreto modelado, su espesor y requerimientos de altura se deben confirmar por el diseño estructural.

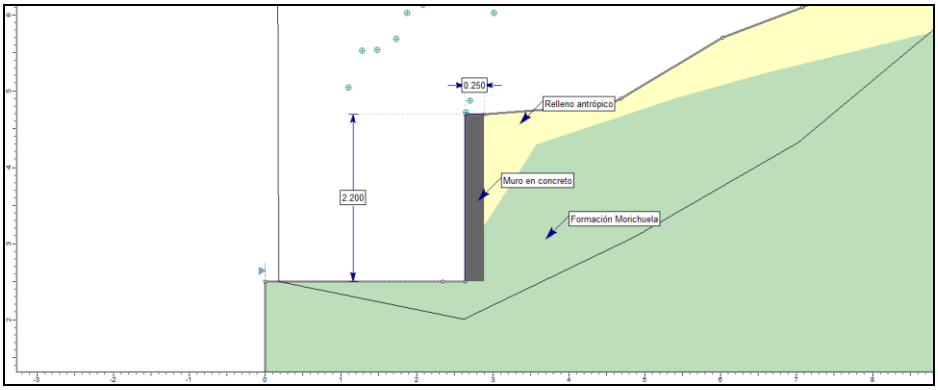


Figura 28. Muro en concreto planteado como obra de contención para la zona

8.4.7 Diseño de cimentación para el muro

Debido a la necesidad de cimentar el muro y con el objetivo de no realizar excavaciones que puedan desestabilizar la ladera se propone cimentarlo sobre pilotes metálicos de 8 pulgadas de diámetro.

La capacidad de soporte se calcula con el método beta (β) y se calcula con un factor de seguridad de 3.0. En la **Figura 29** se muestra el resultado para diferentes longitudes de pilote. La longitud mínima de pilotes es de 4 metros y la separación mínima entre pilotes es de dos diámetros. Se aclara que los pilotes funcionan como cimentación y no como obra de estabilización.

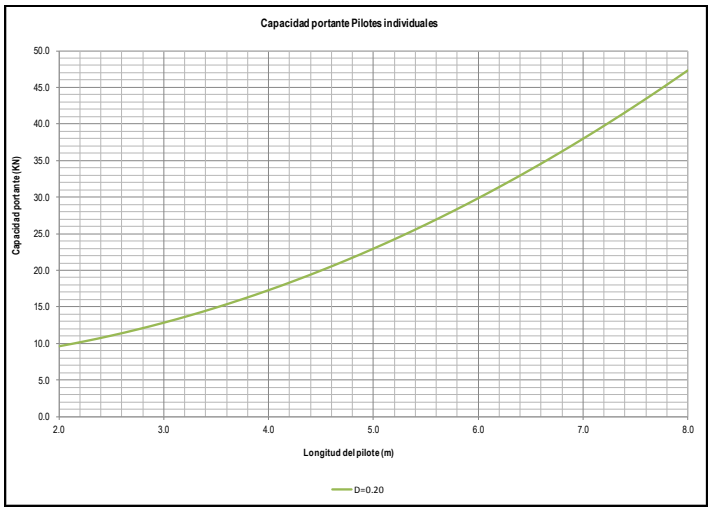


Figura 29. Capacidad portante de pilotes (kN). Diámetro 8” (0.20 m)

En la siguiente grafica se muestran los valores de módulo de reacción horizontal.

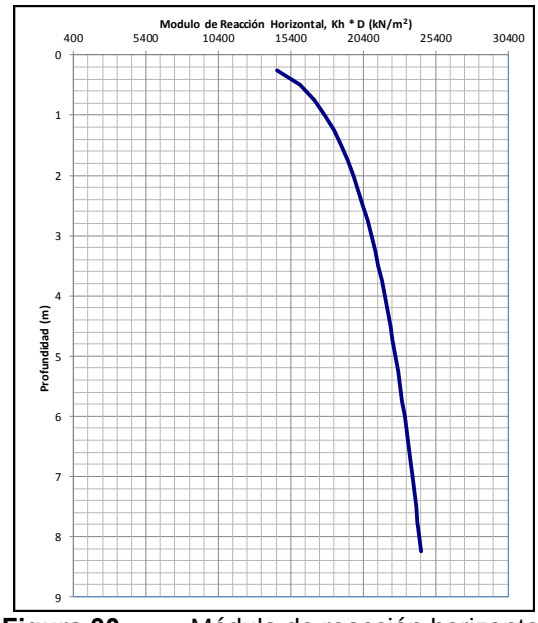


Figura 30. Módulo de reacción horizontal

Las cargas de presión de tierras sobre el muro en concreto se deben calcular con

un K_0 = 0.531 y Ka = 0.573. Como carga critica de diseño se debe tener en cuenta una carga hidrostática en superficie, aunque no se detectó nivel freático en la zona.

9 HIDRAULICA E HODROLOGÍA

9.1 Objetivo

Los estudios comprenden entre otros, los análisis hidrológicos de la subcuenca hidrográficas aferente al área del talud en el barrio Serranías, para obtención de los caudales máximos para el período de retorno adoptado para diseños.

Adicionalmente, los estudios hidráulicos se basan en el diseño de las estructuras hidráulicas de manejo y conducción de la escorrentía superficial del talud.

El alcance del presente estudio se basa en los siguientes aspectos básicos:

Consulta y consecución de la información cartográfica, topográfica, hidrológica e hidráulica relacionada con el objeto del estudio.

Visita técnica interdisciplinaria al sitio del talud y definición del alcance de los trabajos de campo requeridos.

Trazado de las subcuencas hidrográficas aferentes al talud para manejo de la escorrentía superficial.

Adquisición de la ecuación de las curvas de intensidad, duración y frecuencia IDF a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá IDF en el sitio del talud La Serranía.

Procesamiento y desarrollo del modelo lluvia-caudal por el método racional, para obtención de las crecientes máximas.

Diseño hidráulico de las estructuras hidráulicas para manejo de escorrentía en el talud La Serranía.

Análisis de los resultados del estudio para inferir las conclusiones y recomendaciones técnicas.

9.2 Metodología

Para el desarrollo de los estudios se consideró la siguiente información primaria como insumo base.

Topografía

Levantamientos topográficos planimétricos y altimétricos en el talud Serranías en un área aproximada de 0.30 Ha, con los detalles de las estructuras existentes entre otras, canales, cunetas, andenes, postes, alcantarillas, pozos, casas, árboles, redes eléctricas, escaleras, vías existentes.

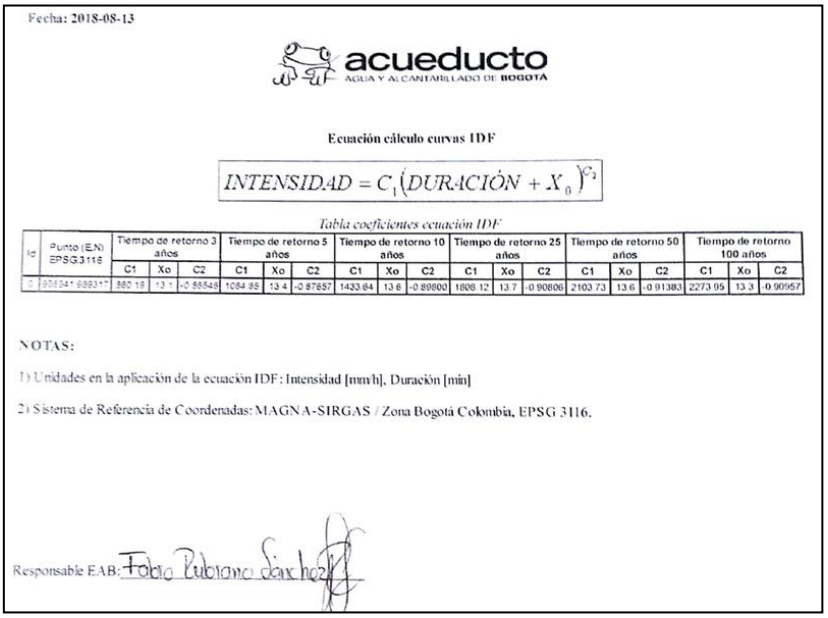
Hidrología

Adquisición de la ecuación de las curvas de intensidad, duración y frecuencia IDF a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá IDF en el sitio del talud Serranías.

9.3 Estudio hidrológico

El estudio hidrológico se fundamenta en la obtención de los caudales máximos esperados en las diversas microcuencas hidrográficas aferentes a las estructuras hidráulicas proyectadas en el talud La Serranía, con base en las Curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia IDF emitidas por la EAAB en el sitio del talud y el método racional, aspectos que son objeto del presente capítulo.

9.3.1 Curvas de intensidad, duración y frecuencia IDF



Fecha: 2018-08-13

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

Ecuación cálculo curvas IDF

$$INTENSIDAD = C_1 (DURACIÓN + X_0)^{C_2}$$

Tabla coeficientes ecuación IDF

Id	Punto (E,N) EPSG:3116	Tiempo de retorno 3 años			Tiempo de retorno 5 años			Tiempo de retorno 10 años			Tiempo de retorno 25 años			Tiempo de retorno 50 años			Tiempo de retorno 100 años		
		C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2
0	994394.6883477	885.18	13.1	-0.88548	1084.88	13.4	-0.87657	1433.64	13.6	-0.89800	1808.12	13.7	-0.90806	2103.73	13.6	-0.91383	2273.95	13.3	-0.90957

NOTAS:

1) Unidades en la aplicación de la ecuación IDF: Intensidad [mm/h], Duración [min]

2) Sistema de Referencia de Coordenadas: MAGNA-SIRGAS / Zona Bogotá Colombia, EPSG 3116.

Responsable EAB: Fabio Fabriano Sánchez

9.3.2 Caudales Máximos por el método racional (Microcuencas Hasta 2.5Km^2)

Los caudales máximos aferentes a las estructuras de drenaje superficial proyectadas, se basaron en los aspectos básicos siguientes:

Periodos de retorno de las estructuras hidráulicas proyectadas

Los períodos de retorno para diversas estructuras hidráulicas, según lo descrito en la Tabla 13.1.1 de la nota bibliográfica a pie de texto son los siguientes:

Cunetas, escalones de disipación y alcantarillas:	10 años
Box-culverts o alcantarillas de cajón:	20 años
Pontones:	50 años
Puentes:	100 años

Por las características del proyecto, para los diseños de las cunetas, canales y zanjas, se consideró un período de retorno general de 25 años dado que el talud se localiza en zona residencial.

El cálculo de los caudales máximos para diversos períodos de retorno se efectuó por el método racional aplicable a microcuencas hasta de 250 hectáreas (2.5 Km2) según el Manual de Drenajes de INVÍAS, mediante la expresión relacionada a continuación:

$$QTr = 0.278\ C\ ITr\ A$$

Donde:

QTr = Caudal máximo en m³/s para un período de retorno “Tr”.
C = Coeficiente de escorrentía adimensional
A = Área de drenaje, en km2.
ITr = Intensidad de la lluvia en mm/h para un período de retorno “Tr” y una duración de lluvia igual al tiempo de concentración.

El procedimiento de la obtención de los parámetros básicos del Método Racional, como son el coeficiente de escorrentía, se describe más adelante y la intensidad de la lluvia para el área de la cuenca hidrográfica aferente se presentó en el subcapítulo anterior.

Tiempo de concentración

El tiempo de concentración es el tiempo que tarda una gota de agua, precipitada en el punto más lejano de la cuenca, en llegar hasta el sitio de interés. Cuando el tiempo de concentración es igual a la duración de la lluvia se produce el máximo aporte simultáneo de toda la cuenca hidrográfica, es decir el caudal máximo de escorrentía[4]; con dicha duración se obtiene de las curvas IDF la intensidad máxima de lluvia para los diversos períodos de retorno considerados.

En este subcapítulo se describen las cuatro metodologías utilizadas en el presente estudio:

Método de Kirpich

Dentro de las formulaciones para el tiempo de concentración, se utiliza la fórmula de Kirpich, adecuada para pendientes del cauce entre 3 y 10%, que corresponde a la siguiente ecuación:

$$T_c = 0.000325 * \frac{L^{0.77}}{J^{0.385}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración en horas
L = Longitud del cauce principal en metros
J = Pendiente media o ponderada del cauce principal en m/m

Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos

$$T_c = 0.3 * \frac{L^{0.76}}{J^{0.19}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de Concentración en horas
L = Longitud del cauce en km
S = Pendiente media del cauce en m/m

Californiana

[4] Chow, V.T. Handbook of Applied Hydrology.

Expresión deducida de Kirpich según datos de Ramser, adoptada por la Dirección General de Carreteras y el State of California Division of Highways.

$$T_c = 0.066 * \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración en horas
L = Longitud del cauce principal en km
J = Pendiente media del cauce principal en m/m

Ven Te Chow

$$T_c = 0.197 * \frac{L^{0.64}}{S^{0.32}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración en horas
L = Longitud del cauce principal en km
J = Pendiente media del cauce principal en m/m

Como tiempo de concentración representativo se consideró el promedio de los cuatro métodos aplicados, estableciendo un umbral mínimo de 15 minutos cuando resultan tiempos inferiores, como es el caso de todas las áreas hidrográficas aferentes a las estructuras de drenaje.

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía en cada subcuenca se define mediante la evaluación de los coeficientes parciales en las diversas áreas que las componen, acorde con la delimitación de las características del terreno, cubierta vegetal y pendiente media, en función del período de retorno, de acuerdo con los recomendados por Chow (1988).

Aunque el coeficiente de escorrentía medio en una subcuenca, es la suma del producto de los coeficientes y las áreas parciales, ponderándolo con relación al área total de la subcuenca; para el presente estudio al resultar muy pequeñas las áreas aferentes a las estructuras proyectadas, se escogió un solo tipo de suelo predominante, clasificado como áreas desarrolladas con la condición promedio

con cubierta de pasto mayor del 75% del área, con pendiente promedio superior al 7%, según se describen en la **Tabla 30**, seleccionando para el período de retorno de 25 años a aplicar en los diseños, coeficientes de 0.88 para las áreas de los andenes y 0.46 para las áreas de los taludes en pasto.

Tabla 30. Coeficientes de Escorrentía propuestos.

COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA								
Descripción	**Período de Retorno (años)**							
	2	**2.33**	**5**	**10**	**20**	**25**	**50**	**100**
ÁREAS DESARROLLADAS								
Asfalto	0.73	0.73	0.77	0.81	0.84	0.86	0.90	0.95
Concreto/techo	0.75	0.76	0.80	0.83	0.86	0.88	0.92	0.97
Zonas Verdes (jardines, parques)								
Condición pobre (cubierta de pasto mayor del 50% del área)								
Plano 0-2%	0.32	0.32	0.34	0.37	0.39	0.40	0.44	0.47
Condición promedio (cubierta de pasto mayor del 50% al 75% del área)								
Plano 0-2%	0.25	0.25	0.28	0.30	0.33	0.34	0.37	0.41
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)								
Plano 0-2%	0.21	0.21	0.23	0.25	0.28	0.29	0.32	0.36
ÁREAS NO DESARROLLADAS								
Patizales								
Pendientes superiores al 7%	0.37	0.36	0.40	0.42	0.45	0.46	0.49	0.53

Fuente: Chow, V. T. Maidment, D. R. Mays, L.W, Hidrología Aplicada, 1988.

Procedimiento cálculo de caudal máximo esperado en 25 años de retorno.

El procedimiento del cálculo hidrológico del caudal máximo esperado para 25 años de retorno en cada microcuenca aferente a la respectiva zanja, para el manejo del flujo por escorrentía superficial y cuyos resultados se presentan en **Tabla 31** la basados en las características de las microcuencas y trazado de las zanjas o cunetas de la **Figura 31**, se describen a continuación:

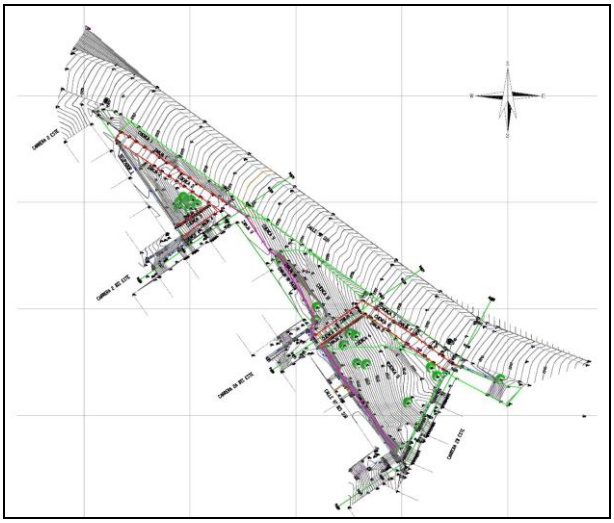


Figura 31. Planta del Talud en La Serranía

Tabla 31. Cálculo del Caudal Máximo por escorrentía superficial, en las Microcuencas aferentes a las Estructuras Hidráulicas proyectadas en el talud Serranías

Tramo	Observaciones	Microcuenca No.	Cuencas Aferentes									Canal Principal				Intensidad$_{25}$ (mm/h)	Qescorrentía $_{25}$ (m^3/s)
			Area (m2)	Area (Has)	Coeficiente Escorrentía	CxA	Σ CxA	L (m)	ΔH (m)	S (m/m)	Tentrada (min)	Ltramo (m)	Stramo (m/m)	Ttransito (min)	Tc resultante (min)		
ZANJA 1																	
Zanja 1	Recibe la Zanja 9	1	62.60	0.006	0.46	0.0029	0.0029	11.8	3.20	0.272	15.0	26.0	0.16221	1.6	16.9	80.9	0.0012
ZANJA 2																	
Zanja 2	-	2	118.75	0.012	0.88	0.0105	0.0105	29.5	1.40	0.047	15.0	31.3	0.12138	1.9	16.9	80.9	0.0023
ZANJA 3																	
Zanja 3	-	3	17.26	0.002	0.88	0.0015	0.0015	3.6	0.40	0.111	15.0	7.0	0.42562	0.5	15.5	84.5	0.0004
ZANJA 4																	
Zanja 4	-	4	14.54	0.001	0.46	0.0007	0.0007	3.1	0.40	0.130	15.0	8.8	0.46394	0.6	15.6	84.3	0.0002
ZANJA 5																	
Zanja 5	Recibe la Zanja 7	5	22.28	0.002	0.88	0.0020	0.0020	4.2	0.10	0.024	15.0	11.7	0.53027	0.7	17.1	80.4	0.0008
ZANJA 6																	
Zanja 6	Recibe la Zanja 8	6	54.34	0.005	0.46	0.0025	0.0025	10.5	2.40	0.230	15.0	10.7	0.58030	0.6	15.7	83.8	0.0023
ZANJA 7																	
Zanja 7	-	7	35.43	0.004	0.46	0.0016	0.0016	3.8	0.20	0.052	15.0	22.5	0.15993	1.4	16.4	82.1	0.0004
ZANJA 8																	
Zanja 8	-	8	85.43	0.009	0.88	0.0075	0.0075	17.5	2.00	0.115	15.0	18.7	0.20334	1.2	16.2	82.7	0.0017
ZANJA 9																	
Zanja 9	-	9	48.00	0.005	0.46	0.0022	0.0022	21.4	6.60	0.309	15.0	13.6	0.07378	1.1	16.1	82.8	0.0005
ZANJA 10																	
Zanja 10	-	10	115.39	0.012	0.46	0.0053	0.0053	12.4	6.40	0.517	15.0	17.9	0.05000	1.5	16.5	81.9	0.0012
ZANJA 11																	
Zanja 11	-	11	237.80	0.024	0.46	0.0109	0.0109	17.5	7.20	0.412	15.0	24.1	0.05000	1.9	16.9	81.0	0.0025
DISIPADOR 1																	
Disipador 1	Final Zanja 2	-	-	-	0.46	-	-	-	0.00	-	15.0	0.4	1.14286	-	-	-	0.0023
Totales				**0.081**		**0.05**	**0.05**					**192.34**					

Proyección de las estructuras hidráulicas en el talud La Serranía, representadas en zanjas o cunetas para manejo y control de la escorrentía superficial, con descarga final a las cunetas existentes.

Trazado de las microcuencas hidrográficas aferentes a las zanjas proyectadas según las divisorias de aguas superficiales y la dirección del flujo de escorrentía superficial en el talud La Serranía.

Definición del coeficiente de escorrentía tanto para las áreas de los andenes en concreto, como para los taludes conformados en pastos.

Medición del área y la longitud de la corriente principal representativa en cada microcuenca hidrográfica y cálculo de la pendiente media de cada corriente, parámetros representativos para el cálculo del tiempo de concentración por el método del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos; si estos tiempos resultan inferiores a 15 minutos, se consideró este umbral como tiempo de entrada a la estructura hidráulica en zanja.

En el tramo de cada zanja se midió su longitud y pendiente longitudinal, para calcular por la misma metodología descrita, el tiempo de concentración o el denominado tiempo de tránsito; el tiempo de concentración resultante, es la suma del tiempo de la microcuenca más el tiempo de viaje hasta el final de la zanja adoptado por seguridad.

Con el tiempo de concentración resultante al final de cada zanja, mediante las Curvas IDF y asumiendo una duración de lluvia máxima igual al tiempo de concentración (cuando toda la microcuenca aporta la máxima lluvia), para el

período de retorno de diseño de 25 años, se obtuvo la intensidad máxima de lluvia.

El caudal máximo esperado en 25 años de retorno, se calculó luego con el método racional y los parámetros previamente hallados del coeficiente de escorrentía, intensidad máxima de lluvia y el área aferente.

Para el caso de las zanjas 5 y 6, se tuvieron en cuenta los caudales máximos aportantes por las cunetas 7 y 8 respectivamente.

9.4 Estudios y diseños de las estructuras hidraulicas

9.4.1 Generalidades

Las estructuras básicas de escorrentía superficial para control del talud La Serranía comprenden: canales, cunetas y zanjas, cuyos criterios de diseño se describen en el presente subcapítulo.

9.4.2 Consideraciones especiales de diseño

Las características de las estructuras hidráulicas de cunetas y canales o zanjas, aplican únicamente para las áreas aferentes parciales de escorrentía superficial hacia dichas estructuras, las que se definieron y demarcaron según los levantamientos topográficos realizados.

9.4.3 Cunetas y canales o zanjas

El diseño hidráulico de los canales en rápida depende de los sistemas de drenaje superficial existentes, así como de las condiciones topográficas, del régimen de lluvias y del área aferente de escorrentía superficial entre otras.

Los cálculos se realizaron con ayuda de la ecuación de Manning, considerando flujo uniforme y coeficientes de rugosidad de Manning de 0.016 para las cunetas revestidas en concreto, involucrando la acumulación de sedimentos que puedan generarse durante a vida útil, expresado en la siguiente ecuación:

$Q = AR^{2/3} S^{1/2} / n$

Donde:

Q = Caudal (m3/s)
A = Área hidráulica (m)

R = Radio hidráulico (m)
S = Pendiente hidráulica (m/m)
n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

Como umbral de velocidad máxima en el concreto se estableció 4.5 m/s; para el caso de que dicha velocidad sea superior, se recomienda implantar elementos que disipen la energía y reduzcan la velocidad. Así mismo, la velocidad mínima se estableció en 0.60 m/s, para evitar sedimentación; desde luego estos umbrales a veces no es posible aplicarlos, ya que las pendientes longitudinales de las estructuras se proyectan conforme a la inclinación del talud, lo cual no se puede modificar.

9.4.4 Caracterización hidráulica de las zanjas

Para el diseño geométrico de la sección representativa de los canales, se desarrolló una modelación hidráulica con el programa Hec Ras V5.0.3, del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos; como datos de entrada se consideró la sección transversal de un canal rectangular de 0.20 m de altura por 0.20 m de ancho, coeficientes de rugosidad de Manning de 0.016 y las pendientes resultantes del diseño siempre paralelas al terreno para que la excavación sea la mínima. El parámetro hidráulico en las fronteras para las secciones inicial y final aguas abajo y aguas arriba respectivamente, fue la lámina crítica.

Los resultados de esta caracterización hidráulica se presentan en los perfiles longitudinales en las **Figura 32** a **Figura 39** para las zanjas 1 a 11 y sus respectivos parámetros geométricos e hidráulicos más relevantes como las velocidades medias, esfuerzos del flujo, la profundidad hidráulica y el número de Froude en las **Tabla 32** a **Tabla 38**.

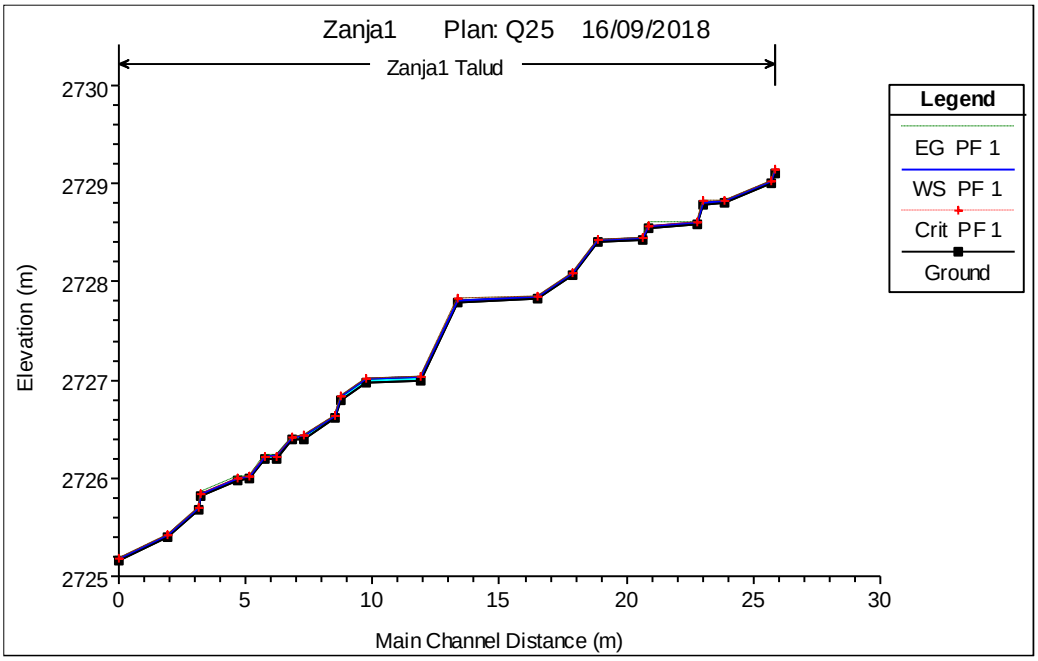


Figura 32. Perfiles longitudinal hidráulico y del fondo de la Zanja 1

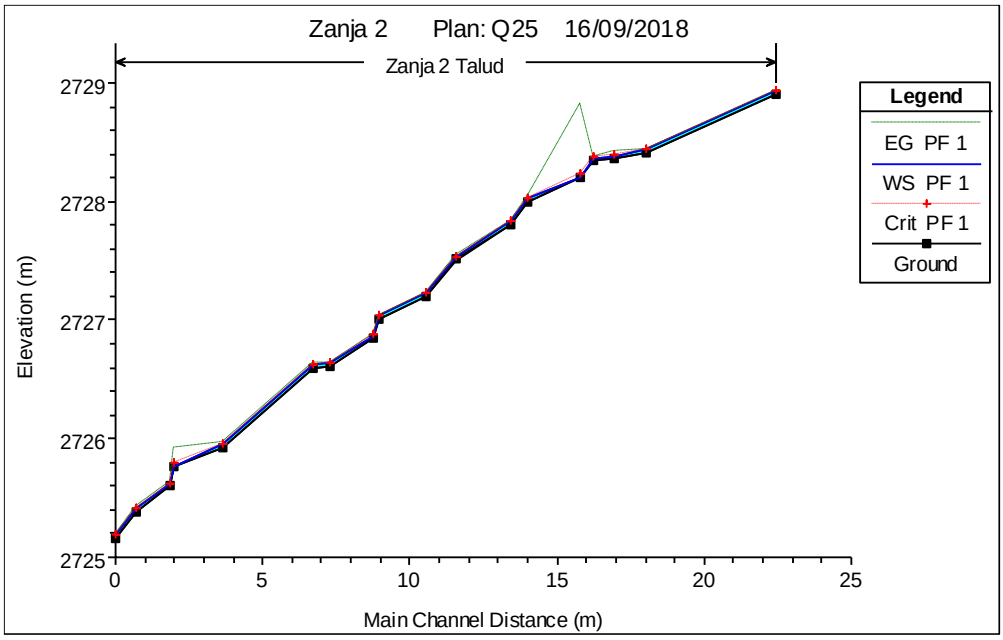


Figura 33. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 2

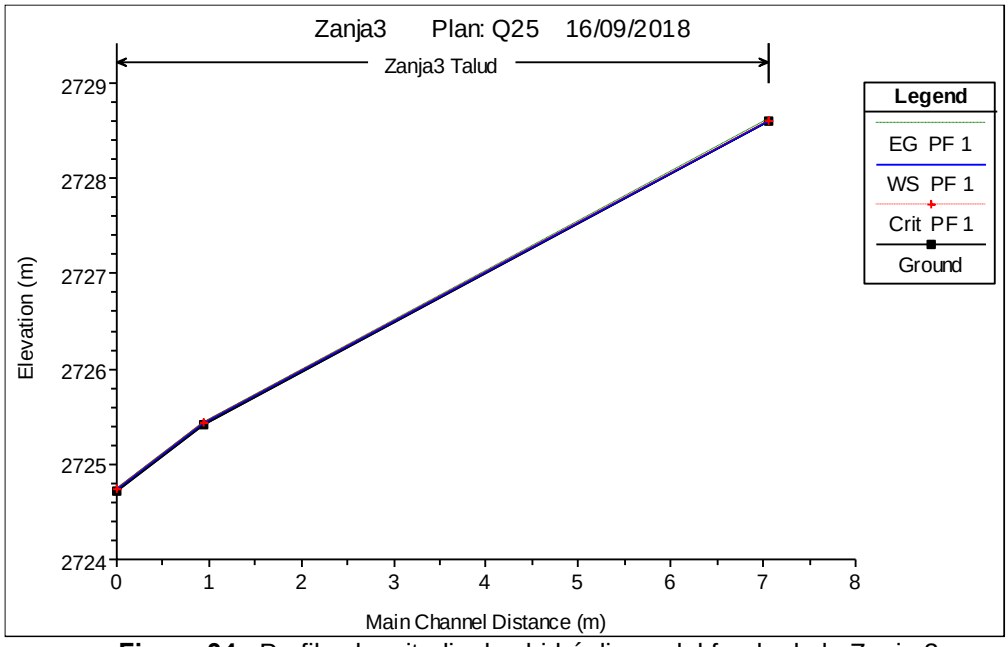


Figura 34. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 3

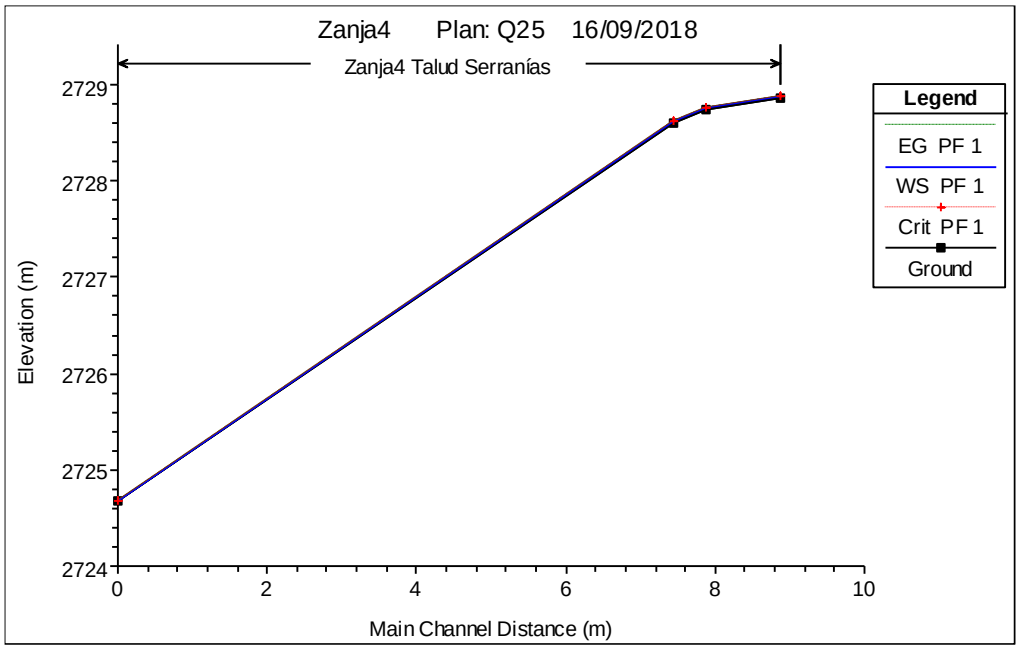


Figura 35. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 4

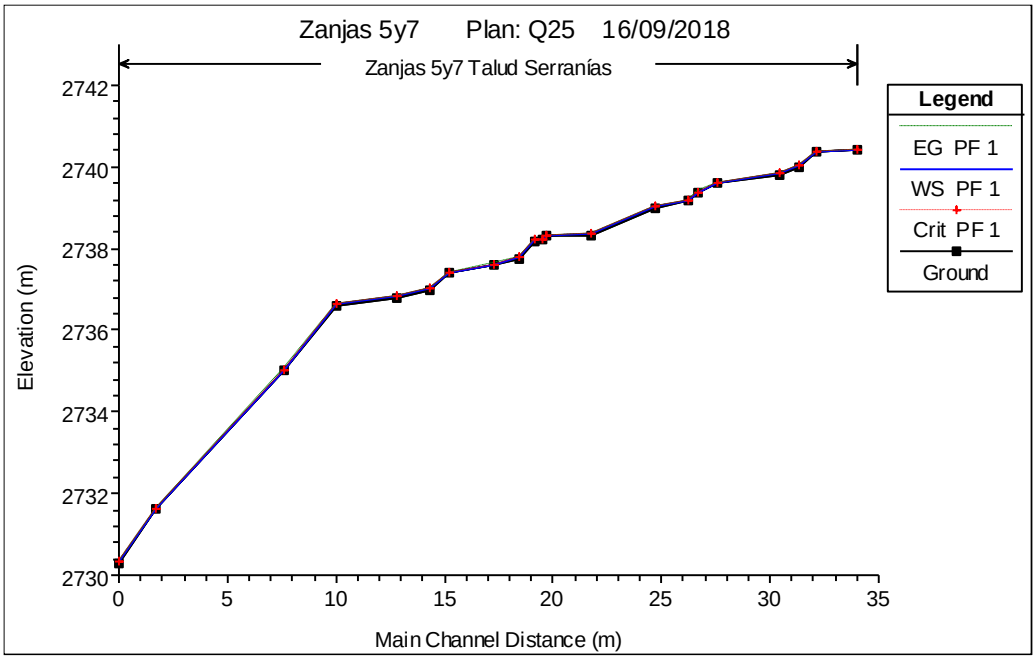


Figura 36. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanjas 5 y 7

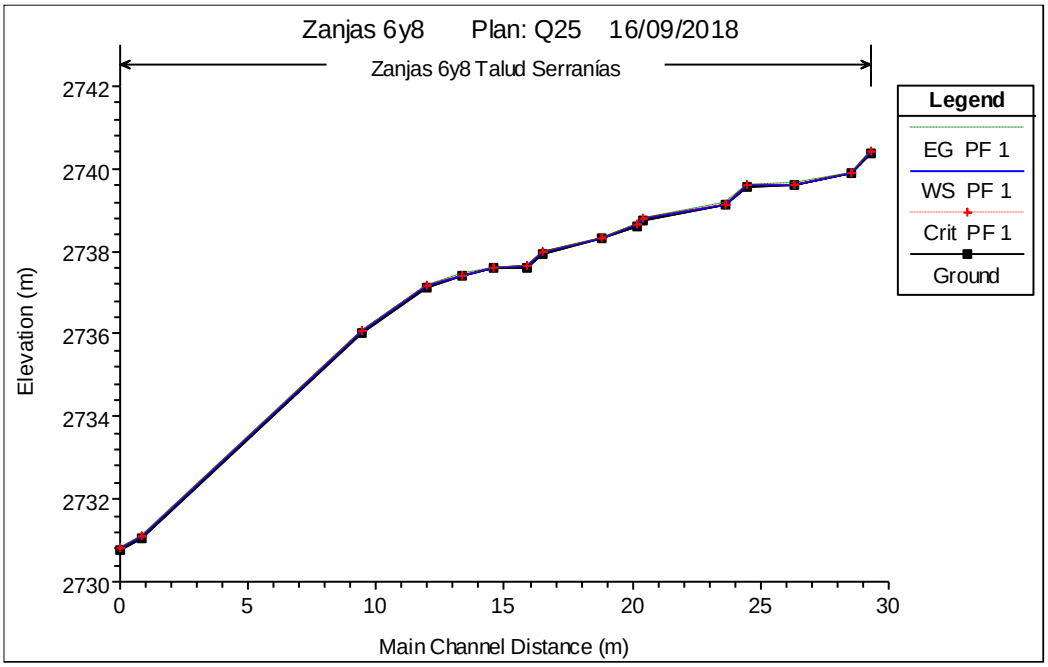


Figura 37. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanjas 6 y 8

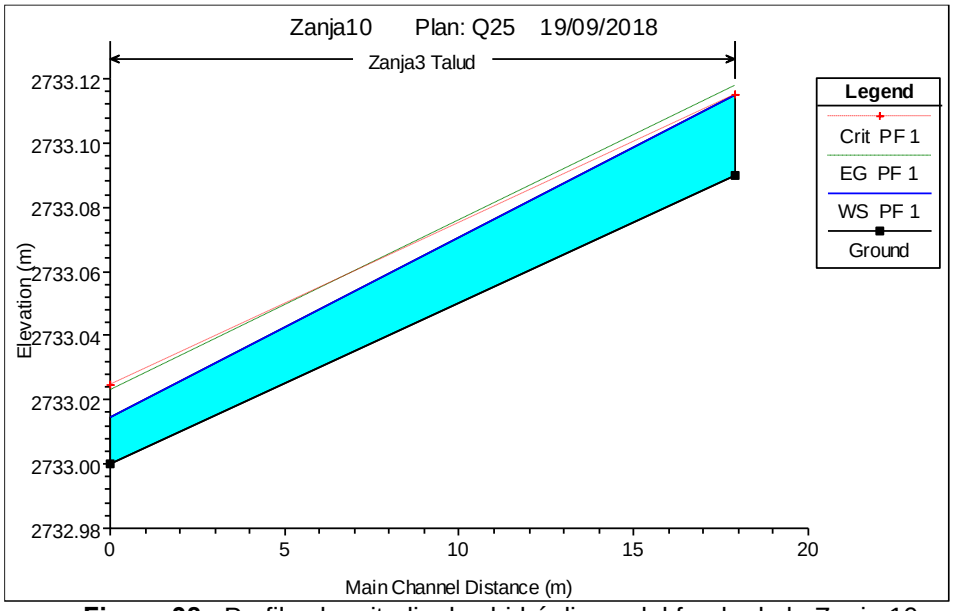


Figura 38. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 10

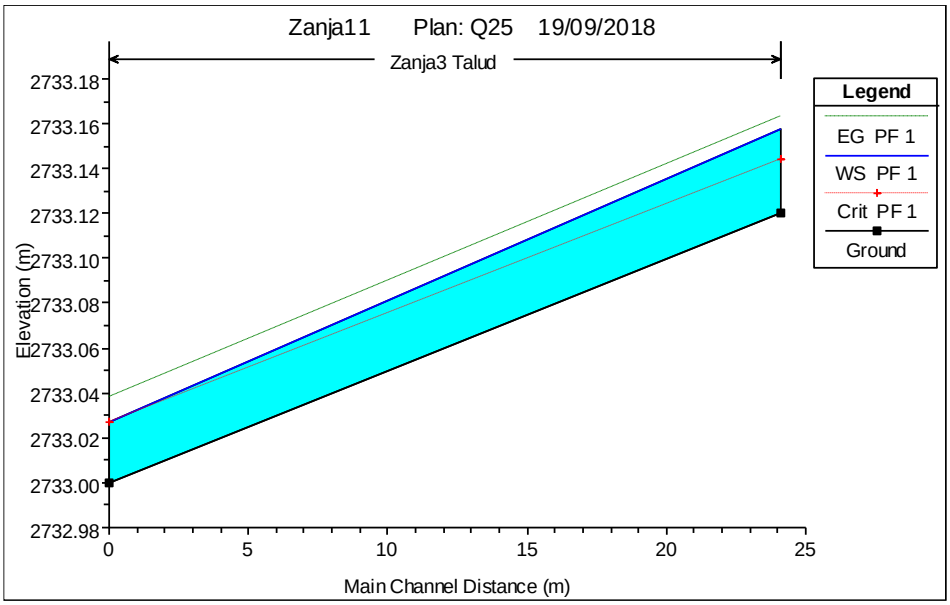


Figura 39. Perfiles longitudinales hidráulico y del fondo de la Zanja 11

Tabla 32. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 1

HEC-RAS Plan: Q-25 River: Zanja1 Reach: Talud Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Total	Mann Wtd Total	Shear LOB	Shear Chan	Shear ROB	Hydr Depth	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)		(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m)	(m2)	(m)	
Talud	25.83	PF 1	0.0012	2729.11	2729.14	2729.14	2729.14	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	25.69	PF 1	0.0012	2729.00	2729.03	2729.03	2729.03	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	23.81	PF 1	0.0012	2728.80	2728.83	2728.83	2728.83	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	22.96	PF 1	0.0012	2728.79	2728.81	2728.82	2728.82	0.005217	0.30	0.016		0.86		0.02	0.0040	0.20	0.67
Talud	22.75	PF 1	0.0012	2728.58	2728.61	2728.61	2728.61	0.002845	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.50
Talud	20.85	PF 1	0.0012	2728.55	2728.56	2728.58	2728.60	0.165314	0.88	0.016		10.39		0.01	0.0014	0.20	3.38
Talud	20.64	PF 1	0.0012	2728.42	2728.45	2728.45	2728.45	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	18.83	PF 1	0.0012	2728.40	2728.43	2728.43	2728.43	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	17.81	PF 1	0.0012	2728.06	2728.08	2728.08	2728.09	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	16.45	PF 1	0.0012	2727.83	2727.85	2727.85	2727.86	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	13.29	PF 1	0.0012	2727.80	2727.80	2727.82	2727.83	0.078045	0.70	0.016		6.08		0.01	0.0017	0.20	2.39
Talud	11.89	PF 1	0.0012	2727.00	2727.03	2727.03	2727.03	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	9.68	PF 1	0.0012	2726.98	2727.00	2727.00	2727.01	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	8.69	PF 1	0.0012	2726.80	2726.83	2726.83	2726.83	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	8.52	PF 1	0.0012	2726.62	2726.64	2726.64	2726.64	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	7.30	PF 1	0.0012	2726.40	2726.43	2726.43	2726.43	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	6.78	PF 1	0.0012	2726.40	2726.41	2726.41	2726.42	0.011384	0.38	0.016		1.52		0.02	0.0032	0.20	0.97
Talud	6.17	PF 1	0.0012	2726.20	2726.23	2726.23	2726.23	0.002356	0.23	0.016		0.48		0.03	0.0052	0.20	0.45
Talud	5.77	PF 1	0.0012	2726.20	2726.23	2726.23	2726.23	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	5.15	PF 1	0.0012	2725.99	2726.02	2726.02	2726.02	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	4.65	PF 1	0.0012	2725.98	2726.01	2726.01	2726.01	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	3.21	PF 1	0.0012	2725.82	2725.84	2725.84	2725.85	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	3.12	PF 1	0.0012	2725.67	2725.70	2725.70	2725.70	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	1.92	PF 1	0.0012	2725.40	2725.43	2725.43	2725.43	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49
Talud	0	PF 1	0.0012	2725.16	2725.19	2725.19	2725.19	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.02	0.0049	0.20	0.49

Tabla 33. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 2

HEC-RAS Plan: Q-25 River: Zanja 2 Reach: Talud Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Total	Mann Wtd Total	Shear LOB	Shear Chan	Shear ROB	Hydr Depth	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)		(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m)	(m2)	(m)	
Talud	22.45	PF 1	0.0023	2728.90	2728.93	2728.93	2728.94	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud	18.01	PF 1	0.0023	2728.41	2728.44	2728.44	2728.45	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud	16.9	PF 1	0.0023	2728.37	2728.38	2728.40	2728.43	0.102057	0.97	0.016		10.65		0.01	0.0024	0.20	2.83
Talud	16.26	PF 1	0.0023	2728.34	2728.36	2728.37	2728.38	0.044384	0.74	0.016		5.83		0.02	0.0031	0.20	1.91
Talud	15.78	PF 1	0.0023	2728.20	2728.20	2728.23	2728.83	6.780137	3.51	0.016		210.80		0.00	0.0007	0.20	19.60
Talud	13.98	PF 1	0.0023	2728.00	2728.03	2728.03	2728.04	0.007809	0.42	0.016		1.63		0.03	0.0054	0.20	0.82
Talud	13.42	PF 1	0.0023	2727.80	2727.83	2727.83	2727.84	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud	11.58	PF 1	0.0023	2727.51	2727.54	2727.54	2727.55	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud	10.52	PF 1	0.0023	2727.20	2727.23	2727.23	2727.24	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud	8.94	PF 1	0.0023	2727.01	2727.04	2727.04	2727.05	0.007074	0.41	0.016		1.52		0.03	0.0056	0.20	0.78
Talud	8.78	PF 1	0.0023	2726.85	2726.87	2726.88	2726.88	0.013571	0.51	0.016		2.46		0.02	0.0045	0.20	1.08
Talud	7.27	PF 1	0.0023	2726.61	2726.64	2726.64	2726.65	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud	6.74	PF 1	0.0023	2726.60	2726.63	2726.63	2726.63	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud	3.64	PF 1	0.0023	2725.93	2725.96	2725.96	2725.97	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud	2	PF 1	0.0023	2725.76	2725.77	2725.79	2725.92	0.701267	1.76	0.016		42.26		0.01	0.0013	0.20	6.93
Talud	1.88	PF 1	0.0023	2725.60	2725.63	2725.63	2725.64	0.007809	0.42	0.016		1.63		0.03	0.0054	0.20	0.82
Talud	0.7	PF 1	0.0023	2725.39	2725.42	2725.42	2725.43	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud	0	PF 1	0.0023	2725.16	2725.19	2725.19	2725.20	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68

Tabla 34. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 3

HEC-RAS Plan: Q-25 River: Zanja3 Reach: Talud Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Total	Mann Wtd Total	Shear LOB	Shear Chan	Shear ROB	Hydr Depth	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)		(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m)	(m2)	(m)	
Talud	7.05	PF 1	0.0004	2728.60	2728.61	2728.61	2728.61	0.028836	0.34	0.016		1.59		0.01	0.0012	0.20	1.39
Talud	0.95	PF 1	0.0004	2725.42	2725.43	2725.43	2725.43	0.028836	0.34	0.016		1.59		0.01	0.0012	0.20	1.39
Talud	0	PF 1	0.0004	2724.72	2724.73	2724.73	2724.73	0.006968	0.22	0.016		0.58		0.01	0.0018	0.20	0.72

Tabla 35. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanjas 5 y 7

HEC-RAS Plan: Q-25 River: Zanjas 5y7 Reach: Talud Serranías Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Total	Mann Wtd Total	Shear LOB	Shear Chan	Shear ROB	Hydr Depth	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)		(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m)	(m2)	(m)	
Talud Serranías	33.99	PF 1	0.0008	2740.40	2740.43	2740.43	2740.43	0.001248	0.16	0.016		0.24		0.02	0.0049	0.20	0.33
Talud Serranías	32.09	PF 1	0.0008	2740.38	2740.39	2740.39	2740.40	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	31.31	PF 1	0.0008	2740.00	2740.03	2740.03	2740.03	0.001248	0.16	0.016		0.24		0.02	0.0049	0.20	0.33
Talud Serranías	30.45	PF 1	0.0008	2739.80	2739.83	2739.83	2739.83	0.001248	0.16	0.016		0.24		0.02	0.0049	0.20	0.33
Talud Serranías	27.6	PF 1	0.0008	2739.60	2739.61	2739.61	2739.62	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	26.66	PF 1	0.0008	2739.38	2739.39	2739.39	2739.40	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	26.23	PF 1	0.0008	2739.18	2739.19	2739.19	2739.20	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	24.7	PF 1	0.0008	2739.00	2739.01	2739.01	2739.02	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	21.78	PF 1	0.0008	2738.34	2738.37	2738.37	2738.37	0.001248	0.16	0.016		0.24		0.02	0.0049	0.20	0.33
Talud Serranías	19.67	PF 1	0.0008	2738.31	2738.32	2738.32	2738.33	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	19.48	PF 1	0.0008	2738.20	2738.21	2738.21	2738.22	0.009775	0.31	0.016		1.09		0.01	0.0026	0.20	0.88
Talud Serranías	19.13	PF 1	0.0008	2738.19	2738.21	2738.21	2738.22	0.001248	0.16	0.016		0.24		0.02	0.0049	0.20	0.33
Talud Serranías	18.44	PF 1	0.0008	2737.76	2737.77	2737.77	2737.78	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	17.25	PF 1	0.0008	2737.60	2737.63	2737.63	2737.63	0.001248	0.16	0.016		0.24		0.02	0.0049	0.20	0.33
Talud Serranías	15.17	PF 1	0.0008	2737.40	2737.41	2737.41	2737.42	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	14.29	PF 1	0.0008	2737.00	2737.03	2737.03	2737.03	0.001248	0.16	0.016		0.24		0.02	0.0049	0.20	0.33
Talud Serranías	12.77	PF 1	0.0008	2736.81	2736.82	2736.82	2736.83	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	9.98	PF 1	0.0008	2736.61	2736.64	2736.64	2736.64	0.001248	0.16	0.016		0.24		0.02	0.0049	0.20	0.33
Talud Serranías	7.59	PF 1	0.0008	2735.03	2735.04	2735.04	2735.05	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	1.71	PF 1	0.0008	2731.62	2731.63	2731.63	2731.64	0.010536	0.32	0.016		1.15		0.01	0.0025	0.20	0.91
Talud Serranías	0	PF 1	0.0008	2730.30	2730.33	2730.33	2730.33	0.001248	0.16	0.016		0.24		0.02	0.0049	0.20	0.33

Tabla 36. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanjas 6 y 8

HEC-RAS Plan: Q-25 River: Zanjas 6y8 Reach: Talud Serranías Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Total	Mann Wtd Total	Shear LOB	Shear Chan	Shear ROB	Hydr Depth	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)		(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m)	(m2)	(m)	
Talud Serranías	29.29	PF 1	0.0023	2740.37	2740.40	2740.40	2740.41	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	28.52	PF 1	0.0023	2739.88	2739.91	2739.91	2739.92	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	26.35	PF 1	0.0023	2739.60	2739.63	2739.63	2739.64	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	24.51	PF 1	0.0023	2739.56	2739.59	2739.59	2739.60	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	23.62	PF 1	0.0023	2739.12	2739.15	2739.15	2739.16	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	20.38	PF 1	0.0023	2738.76	2738.79	2738.79	2738.80	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	20.17	PF 1	0.0023	2738.61	2738.64	2738.64	2738.65	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	18.78	PF 1	0.0023	2738.30	2738.33	2738.33	2738.34	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	16.53	PF 1	0.0023	2737.96	2737.99	2737.99	2738.00	0.007809	0.42	0.016		1.63		0.03	0.0054	0.20	0.82
Talud Serranías	15.85	PF 1	0.0023	2737.60	2737.63	2737.63	2737.64	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	14.57	PF 1	0.0023	2737.58	2737.61	2737.61	2737.62	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	13.37	PF 1	0.0023	2737.40	2737.43	2737.43	2737.44	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	11.98	PF 1	0.0023	2737.13	2737.16	2737.16	2737.17	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	9.40	PF 1	0.0023	2736.04	2736.07	2736.07	2736.08	0.007809	0.42	0.016		1.63		0.03	0.0054	0.20	0.82
Talud Serranías	0.86	PF 1	0.0023	2731.05	2731.08	2731.08	2731.09	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68
Talud Serranías	0	PF 1	0.0023	2730.77	2730.80	2730.80	2730.81	0.005362	0.38	0.016		1.23		0.03	0.0061	0.20	0.68

Tabla 37. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 10

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Total	Mann Wtd Total	Shear LOB	Shear Chan	Shear ROB	Hydr Depth	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)		(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m)	(m2)	(m)	
Talud	17.9	PF 1	0.0012	2733.09	2733.12	2733.12	2733.12	0.002818	0.24	0.016		0.55		0.0247	0.00	0.20	0.49
Talud	0	PF 1	0.0012	2733.00	2733.02	2733.03	2733.02	0.013683	0.40	0.016		1.74		0.0149	0.00	0.20	1.06

Tabla 38. Resultados Caracterización Hidráulica para el Caudal Máximo de diseño de 25 años de retorno. Zanja 11

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Total	Mann Wtd Total	Shear LOB	Shear Chan	Shear ROB	Hydr Depth	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)		(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(m)	(m2)	(m)	
Talud	26	PF 1	0.0025	2733.12	2733.16	2733.14	2733.16	0.003459	0.33	0.016		0.93		0.04	0.0075	0.20	0.55
Talud	0	PF 1	0.0025	2733.00	2733.03	2733.03	2733.04	0.008911	0.46	0.016		1.88		0.03	0.0055	0.20	0.88

En el **Anexo 5** se presenta el plano de obras de drenaje, localización en planta, perfiles y detalles constructivos.

9.5 Resultados de la caracterizacion hidraulica en las zanjas

Por los muy bajos caudales máximos esperados para un período de retorno de 25 años, las velocidades medias en los diversos tramos longitudinales proyectados acorde con la pendiente, son igualmente bajas; así mismo el número de Froude también se presenta bajo en la mayoría de tramos inferior a la unidad, es decir, con régimen subcrítico o tranquilo y en muy pocos casos números de Froude superiores a la unidad, equivalente a un régimen supercrítico o rápido.

Las profundidades hidráulicas de la lámina de agua oscilan entre 0.01 m y 0.04 m, pero por razones constructivas se proyectaron las zanjas de sección rectangular con altura total de 0.20 m igual al ancho, existiendo un borde libre mínimo de 0.17 m.

10 OBRAS DE ESTABLIZACIÓN RECOMENDADAS

Para la estabilización del sector, se plantea la construcción de un muro en concreto cimentado sobre micropilotes metálicos rellenos en concreto. El muro debe construirse en diferentes niveles de acuerdo con las condiciones topográficas del sitio.

El muro en concreto tendrá como mínimo 2.0 metros de altura con un espesor en de 0.20 a 0.25 m, dicho muro se realizara con micropilotes metálicos de 8” de diámetro (SCH-80) los cuales serán pre excavados e hincados hasta 3.55 m desde la superficie del terreno, en la base del muro se realizará una viga de 45x45cm en concreto reforzado a lo largo de todo el muro. Dicho muro presentara lloraderos de 3” colocados en tres bolillos cada 1.2m. Los detalles se presentan en el **Anexo 5**.

Entre el muro y el terreno se realizara una pantalla con material filtrante envuelto con geotextil de un espesor de 0.4m y hacia la base se dejara una tubería de drenaje ranurada de 6” para recolectar la escorrentía proveniente del filtro.

Dadas las características del terreno, las obras de drenaje están enfocadas al manejo de escorrentía superficial, para lo que se analiza la disposición de la infraestructura existente, de esta manera modificarla y realizar canales de encausamiento del flujo proveniente de escorrentía en las partes donde no existen; como en las escaleras y en la parte baja del talud en la zona del muro existente.

Las obras corresponden con canales en concreto reforzado de sección mínima 20 x 20 cm distribuidos a lo largo y ancho de la zona de estudio, buscando cubrir la totalidad de las áreas de drenaje. La distribución en planta y perfil para cada una de las obras se muestra en los planos de diseño de obras de estabilización del **Anexo 5**.

Igualmente, existen algunas escaleras partidas las cuales se requieren ser reemplazadas para garantizar funcionalidad y seguridad a los peatones. De la misma forma, se instalaran barandas metálicas en las escaleras y en el muro existente y el muro a construir con el objeto de generar mejores condiciones de seguridad para los habitantes y transeúntes de esta zona.
Las cantidades de obra, presupuesto aproximado y especificaciones técnicas se presentan en el **Anexo 6**.

11 CONCLUSIONES

Geológicamente, el área de estudio se enmarca dentro de la Formación Marichuela conformada por bloques subredondeados a subangulares de areniscas de grano fino a medio, embebidos en una matriz arcillo arenosa de color café amarillento, de plasticidad baja y consistencia dura, cubierta por suelos orgánicos hasta de 15 cm de espesor. En el área adicionalmente se reconoce un relleno superficial producto de la actividad antrópica del sector.

Las geoformas predominantes en la zona de interés son de origen antropogénico y corresponden a laderas antrópicas, terrazas antrópicas y taludes de corte, las condiciones típicas de estas geoformas, contribuyen a la generación de procesos morfodinámicos.

Durante los trabajos de campo se identificaron 2 procesos morfodinámicos asociados a erosión laminar en los taludes de corte y caída de bloques y detritos, en la base de la ladera de interés. Se consideran como factores detonantes de estos procesos la litología, la pendiente y la forma de la ladera y como factores contribuyentes las precipitaciones y la actividad antrópica.

Hidrogeológicamente se analizaron las características de la Formación Marichuela sobre la cual yace el área de estudio en estudio, cuyas rocas presentan porosidad primaria y secundaria y se clasifican como de flujo esencialmente intergranular, que conforman sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y productividad moderada a baja.

De acuerdo con el estudio de microzonificación sísmica de Bogotá (2010) y el Decreto 523 de 2010, la zona de estudio se localiza en la zona de depósitos de ladera.

En la zona se realizaron dos apiques, dos trincheras y dos refracciones sísmicas con el objetivo de establecer espesores de materiales y caracterizar geotécnicamente.

En el sector se tiene un relleno antrópico de espesor variable el cual está suprayaciendo la Formación Marichuela. El sector actualmente se observa estable. En el área se presenta erosión laminar en los taludes de corte y caída de bloques y detritos hacia la base de la ladera. Debido a las lluvias y a la actividad antrópica correspondiente a un talud de corte, los bloques que conforman la Formación Marichuela caen hacia la base.

Se realizan análisis de estabilidad sobre la sección C-C’ considerada como

sección critica. Se considera un valor de ru de 0.15 aunque no se encontró nivel freático en la exploración. En condiciones actuales el factor de seguridad estático es de 1.484 y pseudoestático es de 1.018.

Se propone la construcción de un muro en concreto cimentado sobre pilotes metálicos de 8” de diámetro. Con esta obra propuesta el factor de seguridad estático es de 1.883 y pseudoestático es de 1.289. Es de aclarar que este factor de seguridad corresponde a la falla general. Sobre el relleno se presentan factores de seguridad inferior, pero por arriba de la unidad.

Igualmente se proponen obras de drenaje consistentes en cunetas en concreto reforzado de sección mínima, las cuales buscan captar la escorrentía superficial en toda el área de estudio.

CLASIFICADO



CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

Carrera 26 No 37-36 Bogotá D.C.

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO BARRIO SERRANÍAS

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 02. INFORME SOCIAL

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

CLASIFICADO

Elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de bogotá d.c.
Estudio Barrio Serranías

Instituto Distrital de Getión de Riego y Cambio Climático
Dg. 47 #77a9, Bogotá D.C
Tel: 4292800
E mail: idiger@idiger.gov.co

Director: Ing. Richard Alberto Vargas Hernández
Subdirector área (Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático): Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez
Líder y/o Supervisor : Ing. Diana Carolina Moreno Moreno

CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 02. INFORME SOCIAL

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1 PLAN DE GESTIÓN SOCIAL 5
1.1 Introducción 5
1.2 Justificación 5
1.3 Objetivos 6
1.3.1 Objetivo General 6
1.3.2 Objetivos Específicos 6
2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 8
2.1 Antecedentes 9
2.2 Área de influencia 15
2.3 Beneficiarios del proyecto 16
3 ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL 17
4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PLAN DE GESTIÓN SOCIAL 18
5 ACTORES SOCIALES INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO 19
5.1. Nivel comunitario 22
5.2. Reunión informativa 22
6 ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL 24
7 REASENTAMIENTO 41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de vértices que definen el polígono de estudio 9
Tabla 2. Antecedentes del sitio de estudio en relación con el proceso de inestabilidad 10
Tabla 3. Cronograma de actividades del PGS 18
Tabla 4. Oficios entregados para reunión 20
Tabla 5. Instituciones presentes en el área de desarrollo del proyecto 21
Tabla 6. Contacto a Nivel Comunitario 22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización general sitio de estudio Serranías 8
Figura 2. Localización sitio de estudio Polígono 1 Serranías 8
Figura 3. Ficha social. Fuente: Hidromec – Consulcons 2017 16
Figura 4. Formato de oficios a entregar 20
Figura 5. Oficio firmado presidente JAC 21
Figura 6. Oficio firmado Referente de Riesgo 21
Figura 7. Oficio firmado Gestora local IDIGER 21

Figura 8. . Acta de reunión Urbanización Serranías.....23

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Visita sitio de estudio Urbanización Serranías - 06 de agosto.....19
Fotografía 2. Visita sitio de estudio Urbanización Serranías – 06 de agosto....19
Fotografía 3. Visita sitio de estudio Urbanización Serranías – 06 de agosto....19
Fotografía 4. Visita sitio de estudio Urbanización Serranías – 06 de agosto....19
Fotografía 5. Reunión informativa Urbanización Serranías.....22
Fotografía 6. Reunión informativa Urbanización Serranías.....22

1 PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

1.1 Introducción

Como resultado del Contrato De Consultoría N° 485 De 2017, que Tiene Como Objeto: Realizar la Elaboración de Estudios y Diseños de Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C., suscrito entre el **IDIGER** y el **Consorcio HIMEC – CONSULCONS 2017** para el **ESTUDIO SERRANIAS, LOCALIDAD USME,** se adelantó la elaboración del Plan de Gestión Social (PGS), con el fin de definir las estrategias que se deben tener en cuenta para la ejecución del área social inherente al proyecto.

Este documento es una herramienta de planeación para el desarrollo de las actividades previo al inicio del proyecto y durante la ejecución de sus diferentes fases, en el área social. Con la elaboración del Plan de Gestión Social (PGS), se pretende dar los lineamientos para que la contratista que va a realizar las obras, identifique cualquier afectación al medio social y plantee las estrategias necesarias para minimizar los impactos producidos durante el desarrollo de su labor.

Las estrategias para lograr una adecuada interacción con las comunidades del área de influencia (AI), ubicada en la calle 97 sur con carrera 7C, Urbanización Serranías de la localidad de Usme, buscan mitigar, controlar, compensar o prevenir los posibles impactos que pueda generar el desarrollo de las obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de Bogotá D.C.; para esto, también se cuenta con la participación de las respectivas autoridades locales.

Dentro de estas estrategias, tenemos:

Información y comunicación del proyecto a autoridades públicas y locales, así como a las comunidades del área de influencia (AI) del proyecto.

Participación Laboral de las comunidades del área de influencia (AI).

Programa de seguimiento o monitoreo.

1.2 Justificación

Las obras a realizar durante las “Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.”, representan una mejora significativa en la calidad de vida de las comunidades donde se desarrollan dichas obras, por lo que se hace necesario desde su inicio contar con estrategias descritas en un PGS, tendientes a realizar el mejor trabajo evitando generar un gran impacto social,

propendiendo por mantener las mejores relaciones de cordialidad y respeto con las autoridades locales y la comunidad en general del área de influencia, generando espacios de acercamiento y socialización que involucren a la comunidad en los procesos que se realizaran dentro de las obras propuestas.

Teniendo en cuenta el mandato constitucional en donde se le da relevancia a la participación ciudadana, se pretende a través del presente PGS, llevar a que los programas de gestión social propuestos para el desarrollo del proyecto, generen lazos de confianza información y participación de la comunidad y de las autoridades locales

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Generar las pautas sociales necesarias para el buen desarrollo de las obras a realizar durante las “Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.”, Sector Serranías, Localidad de Usme, con el fin de adelantar las diferentes actividades que se requieren sin presentar inconvenientes con las comunidades y autoridades del área de interés

1.3.2 Objetivos Específicos

Informar a la comunidad del área de influencia puntual con sus respectivas autoridades, para que conozcan la magnitud de los impactos que se pueden producir durante el desarrollo de las “Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C., así como los mecanismos de prevención y control estipulados en el Plan de Gestión Social.

Recepción y canalización de las inquietudes de la comunidad y autoridades locales frente al desarrollo de las obras.

Evitar la creación de falsas expectativas, difusión de información inadecuada y generación de conflictos, específicamente sobre los requerimientos del proyecto en cuanto al alcance del mismo y la mano de obra que será contratada en el área de influencia. Brindar información a la comunidad y a las autoridades locales sobre los aspectos técnicos, ambientales y sociales del área de intervención.

Concertar un mecanismo transparente para el manejo de selección y contratación de personal de mano de obra no calificada, de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Elaboración de un manual de mantenimiento de la obra de mitigación propuesta, que incluya aspectos de capacitación a la comunidad para adelantar las actividades de manera específica para el sitio crítico objeto de estudios y diseños de obra
Hacer el seguimiento al cumplimiento del Plan de Gestión Social para el buen desarrollo del proyecto.

2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El sitio donde se llevará a cabo el estudio se localiza en la calle 97 sur con Carrera 7C, Urbanización Serranías de la Localidad de Usme (**Figura 1)**; El polígono propuesto para estudio tiene un área de aproximadamente 610 m2, el cual comprende al talud ubicado en el costado sur oriente de la calle 97 sur con carrera 7C; el cual tiene una altura del orden de los 3 metros (**Figura 2**).

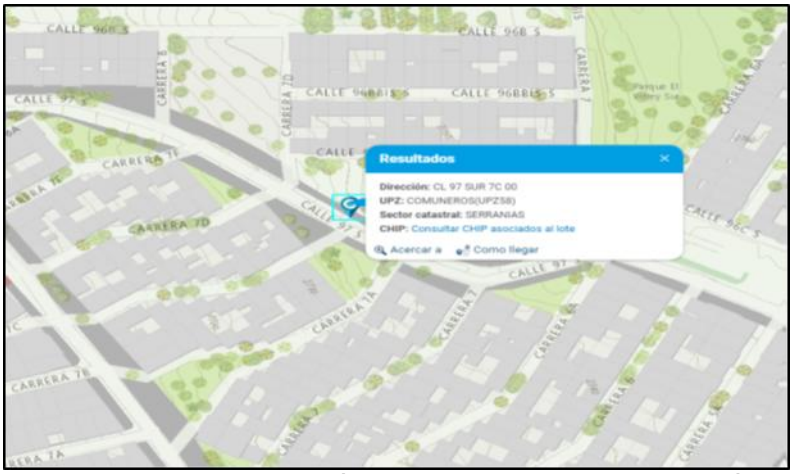


Figura 1. Localización general sitio de estudio Serranías



Figura 2. Localización sitio de estudio Polígono 1 Serranías

Las coordenadas que enmarcan el polígono de estudio, sector Serranías, las podemos ver en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Coordenadas de vértices que definen el polígono de estudio

Vértice	Coordenada Este	Coordenada Norte
1	96307.274	89005.982
2	96348.262	88978.553
3	96338.180	88961.660

2.1 Antecedentes

La localidad de Usme fue fundada en 1650 como San Pedro de Usme, convirtiéndose en el centro de una zona rural dedicada a la agricultura, provee parte importante de los alimentos de la capital. Su nombre proviene de una indígena muisca llamada Usminia la cual estaba ligada sentimentalmente a los Caciques de la época en la antigua Bacata (Bogotá).

En el año de 1911 se convierte en municipio, con el nombre de Usme, destacándose a la vez, por los conflictos y luchas entre colonos, arrendatarios y aparceros por la tenencia de la tierra. Esta situación cambia a mediados de siglo XX cuando se parcelan las tierras que eran destinadas a la producción agrícola para dar paso a la explotación de materiales para la construcción lo cual convirtió a la zona en fuente importante de recursos para la urbanización de lo que es hoy la ciudad de Bogotá gracias a las ladrilleras que se encuentran en sus límites con los cerros orientales del sur de Bogotá, también cuenta con areneras y canteras cuestionadas por el daño ambiental que causan a uno de los pulmones de Bogotá.

En 1972, mediante el Acuerdo 26 se incorporó el municipio de Usme a Bogotá pasando a convertirse en localidad y por ende a pertenecer al mapa de la ciudad con la expedición del Acuerdo 2 de 1992. La Localidad es administrada por el Alcalde Local y la Junta Administradora Local. La historia de Usme, la podemos ver en http://www.usme.gov.co/content/historia-la-localidad-5a-usme.

El área de la localidad de Usme, ubicada al sur de la ciudad, limita al norte con las localidades de San Cristóbal, Rafael Uribe y Tunjuelito; al sur con la localidad de Sumapaz; al oriente con los municipios de Ubaque y Chipaque y Une, y al occidente con la localidad de Ciudad Bolívar y el municipio de Pasca.

Usme es la quinta localidad del Distrito Capital. Ubicada al sur de la ciudad, es la segunda localidad con más áreas rurales y de protección y la más extensa, después de la localidad de Sumapaz, con 21.556,2 hectáreas (ha) que corresponden aproximadamente al 13,2% del área total del Distrito

La mayor parte del territorio es montañoso y sus pisos térmicos varían de frío a páramo en la parte alta de los cerros surorientales; al sureste, en el sector

comprendido entre Usme y Soacha, las temperaturas oscilan entre los 7 y 14 grados centígrados; el promedio en la zona rural es de 8 grados centígrados y en la zona urbana es de 13 grados centígrados. La localidad se encuentra dentro de la cuenca alta del río Tunjuelito y las subcuencas de los ríos Curubital, Chisaca, Lechoso y Mugroso. El principal río de la parte urbana de la localidad de Usme es el Tunjuelito y las principales quebradas son: Chiguazita, La Taza, Fucha - Santa Helena, El Carraco, Agua Dulce, La Requilina, El Amoladero, El Piojo, Chuniza, Yomasa, Bolonia, Resaca, Los Cerritos, Curí o Santa Isabel, Santa Librada, El Ramo, Seca, La Chiguaza, Verejones, Morales, De Melo y Zuque

En la actualidad, Usme es primordialmente una comunidad rural con escasa presencia industrial, que cuenta con varios centros educativos que ofrecen carreras especializadas en tecnología agrícola, conectada con las parcelas que producen gran cantidad de la papa que consume la Capital

Otro tema fundamental de la localidad es la situación actual y futura de las zonas verdes. De las 21.556 hectáreas que ocupa el territorio de Usme, el 85%, es área rural, pero a pesar de que dentro de este territorio hay también zonas protegidas, en su mayor parte estas zonas están deterioradas y subutilizadas. En la localidad existen pocas instalaciones apropiadas para desarrollar actividades deportivas, culturales o de recreación pasiva y en algunos casos las zonas destinadas para esos fines no cuentan ni con el mobiliario ni con los equipamientos adecuados.

Uno de los problemas que debe enfrentar la localidad es que tiene varias zonas definidas como de alto riesgo no mitigable, de remoción y de inundación, peligro latente para quien construya allí de manera ilegal.

Con respecto al sector propiamente dicho dónde se va a realizar el estudio, a continuación, realizaremos una transcripción de algunos apartes de los documentos enviados por el **IDIGER** correspondientes a diagnósticos técnicos del sitio sector catastral Serranías, por considerarlos de importancia para la elaboración del presente documento (**Tabla 2**).

Tabla 2. Antecedentes del sitio de estudio en relación con el proceso de inestabilidad

DOCUMENTO	FECHA	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
Diagnóstico Técnico DI-5816	24/102011	**HALLAZGOS** - 22 de febrero de 2011 Se identificó un proceso de remoción en masa de carácter local, el cual consiste en el desconfinamiento del suelo de relleno utilizado para el emplazamiento de un sendero peatonal conformado por escalones en concreto y materiales mampuestos por el cual transitan constantemente adultos y menores. Dicho proceso deja sin suelo de soporte las placas de

		concreto del sendero peatonal permitiendo su deformación y posterior colapso parcial en un área aproximada de 10 m2, generando compromiso en su transitabilidad, funcionalidad y estabilidad. El sendero peatonal en comento se encuentra emplazado hacia la parte media y alta de un talud vial posiblemente fue realizado para la construcción de la Diagonal 97A Sur, talud vial que tiene una altura que oscila entre los 4m y 4.5 m, en una longitud cercana a 15 m y una pendiente cercana a los 60º, el cual no presenta medidas de estabilización, ni sistemas de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales ni subsuperficiales. De no implementarse las medidas para la estabilidad del talud de corte vial evaluado, se puede presentar un avance retrogresivo en el proceso de remoción en masa identificado, que generaría aumento de la pérdida de soporte de las placas de concreto del sendero peatonal localizado en la parte media y alta del talud en comento, aumentando la posibilidad de que generen desprendimientos que además pueden llegar a comprometer la funcionalidad y transitabilidad parcialmente la vía localizada en la parte baja del mismo identificada como Diagonal 97A Sur a la altura de la Carrera 2C Este; y posiblemente genere afectación en las viviendas contiguas. Adicionalmente en el mediano plazo puede verse comprometida la funcionalidad del pozo de inspección y el poste de la Empresa de CODENSA dado que puede llegar a perder su verticalidad. - 24 de octubre de 2011 En desarrollo de actividades de Apoyo Institucional, se realizó nuevamente visita técnica al sector de la Diagonal 97A Sur con Carrera 2C Este (visita que se realizó junto con personas de la comunidad). En esta visita se observó que el fenómeno de remoción en masa que se identificó el día 22 de febrero en atención al evento SIRE 110162, no ha presentado cambios. Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que las condiciones de riesgo del sector no han variado significativamente, por lo cual se reitera a la comunidad que la recomendación de restricción de uso del sendero peatonal que comunica la Calle 97 Sur con las viviendas emplazadas en la parte alta del talud a la altura del predio de la Calle Este. Adicionalmente, se realizó un recorrido por la Urbanización Serranías, localizada hacia el costado Occidental de la Diagonal 97A Sur a la altura de la Carrera 2C Este, donde se logró evidenciar que la menciona urbanización actualmente se encuentra ocupada por un Desarrollo Urbano generalmente compuesto por viviendas de uno (1), dos (2) y tres (3) niveles en mampostería simple y mampostería parcialmente confinada por columnas Así mismo se evidencia que las viviendas evaluadas han sido acomodadas al terreno mediante cortes y/o rellenos antrópicos que mediante la inspección visual no fue posible determinar si estos presentan medidas de estabilización y contención, adicionalmente en la mayoría de los casos no cuentan con sistemas para el manejo de las aguas de escorrentía sub-superficial, por lo que los procesos de filtración de las aguas de escorrentía superficial al interior de las viviendas podrían verse favorecidos. Sin embargo no se evidencia compromiso en el mediano plazo en su habitabilidad y estabilidad estructural en estas viviendas por las deficiencias constructivas observadas, ni por el proceso de remoción en masa que afectó el sendero peatonal, ni por procesos de remoción en masa de carácter general, ya que no se observó presencia de ellos.

		Por otra parte, en la parte media de la Urbanización Serranías hacia el costado Norte de la Calle 97A Sur entre Carrera 2D Este y Carrera 2F Este, se localiza una zona verde, la cual en su parte baja cuenta como obra de contención un muro de contención en piedra pegada, en una longitud de 10 m y altura variable entre 1m y 1,5m, en el cual se evidencia en su parte más alta, una grieta longitudinal con abertura aproximada a 10 mm en una longitud de 2m y además presenta pérdida de verticalidad de aproximadamente 10º. Dicho muro, al no ser una estructura monolítica, pudiera no ser una medida adecuada para soportar los empujes ejercidos por el terreno, donde adicionalmente no cuenta con sistemas para el manejo de las aguas de escorrentía sub-superficial, razón por la cual, favorece los procesos de filtración de agua al interior de la vivienda emplaza en el predio de la referencia, principalmente en los muros adyacentes al talud de corte. **CONCLUSIONES** - Se considera que la estabilidad, funcionalidad y transitabilidad del sector evaluado donde se localiza el sendero peatonal de la Diagonal 97A Sur con Carrera 2C Este, en el Sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme, se encuentran comprometidas en la actualidad, ante cargas normales de servicio. - La funcionalidad y transitabilidad de la vía correspondiente a la Diagonal 97A Sur a la altura de la Carrera 2C Este, no se encuentran comprometidas en la actualidad por el proceso de remoción en masa identificado, sin embargo de presentarse un avance del mismo, se pueden presentar desprendimientos de material que pueden comprometer parcialmente la transitabilidad y funcionalidad de dicha vía. **RECOMENDACIONES** - A la Alcaldía Local de Usme y al Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, para que desde su competencia se evalué la posibilidad de adelantar los estudios y posteriormente las obras necesarias en el sector de la Diagonal 97 Sur con Carrera 2C Este, en el sector catastral Serranías de la Localidad de Usme, con el fin de evitar que se pueda ver afectada la vía principal sobre la Calle 97 Sur, por la que transitan continuamente buses urbanos y alimentadores del STM. - A la Alcaldía Local de Usme, para que desde su competencia identifique el responsable de adelantar las obras de estabilización, drenaje y demás, necesarias para garantizar la funcionalidad y transitabilidad del sendero peatonal de la Diagonal 97A Sur con Carrera 2C Este; y en general a los senderos peatonales que hacen parte de la Urbanización Serranías del Sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme. - Se recomienda al responsable y/o responsables de los predios ubicados en la Urbanización Serranías del Sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme, hacer un seguimiento permanente de las condiciones de estabilidad del sector e informar al FOPAE si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen de manera significativa las condiciones de la misma.
		HALLAZGOS

Diagnóstico Técnico DI-10127	18 de enero de 2017	El día 18 de enero de 2017, personal del IDIGER, realizo visita al sector donde se localiza el talud natural en la intersección con la calle 96 C Sur y Carrera 6, del sector catastral Serranías, encontrado que se ubica en una zona consolidad, con vías de acceso pavimentadas y en afirmado y servicios públicos básicos. El sector hace parte del parque El Virrey Sur y corresponde a un talud natural de hasta 2 m de altura el cual no cuenta con obras de estabilidad y/o contención. Durante la inspección visual del talud se observa la presencia de varios bloques de tamaños variables embebidos en matriz areno – limosa que conforma la zona, uno de estos bloques presenta pérdida parcial de soporte en un costado del mismo, lo cual es posiblemente causado por la erosión natural del talud. En el escarpe del talud no se presentan grietas de tracción o cualquier otra condición que indique procesos de inestabilidad en la zona. **CONCLUSIONES** La estabilidad del talud que se encuentra en la intersección de la Calle 96 C Sur con Carrera 6 del sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme, no se encuentra comprometida en la actualidad por las afectaciones evidenciadas, ni ante cargas normales de servicio. Sin embargo, podría presentarse la caída de bloque que presenta perdida de soporte en caso de no realizar acciones de retiro controlado del mismo. **RECOMENDACIONES** A la Alcaldía Local de Usme, como coordinadora de las acciones que se adelantan en su Localidad, realizar las acciones necesarias para garantizar el retiro controlado del bloque de roca existente en el Parque El Virrey Sur, tal y como se presenta en el presente Diagnostico Técnico o en su efecto, identificar la entidad responsable de realizar esta actividad, con el fin de garantizar condiciones de estabilidad adecuadas para el sector visitado.
Documento Técnico DI-10581	11 de abril de 2017	**HALLAZGOS** Personal del IDIGER realizó visita técnica el día 11 de Abril al sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme a la altura de la 97 Sur, entre Carreras 6ª Y 7C, allí se encuentra una ladera con pendiente moderada, altura aproximada de 15 m y longitud cercana a los 200 m, conformada por depósitos de suelos y afloramientos de algunos bloques de roca de tamaños variables embebidos en una matriz areno- limosa, cubierta principalmente por gramíneas (pasto) y algunos individuos arbóreos de poste hasta de 4 m. Se Observan en la ladera algunas ondulaciones en el terreno, pero no se tienen evidencias de movimientos de masa activos como perdida de verticalidad de los individuos arbóreos o postes allí ubicados ni grietas de tracción en el terreno. Se evidencian estructuras para el control y manejo de agua superficial en la parte alta de la ladera. En la parte baja se encuentra un muro de contención conformado por muro de gaviones y dos muros de contención en concreto sobre la calle 97 Sur desde la Carrera 6 hasta la Carrera 7D. El muro en gaviones cuenta con dos niveles en altura, presenta un buen estado de conservación y no se observan daños estructurales como

		grietas, deformaciones o pérdida de verticalidad del mismo, sin embargo en algunas zonas puntuales se evidencia el deterioro de la malla de gavión y la pérdida del material que lo conforma. Este muro se encuentra limitado en los dos extremos por muros en concreto de altura variable entre 2 y 3.5 m, que igualmente presentan buen estado de conservación y para los cuales no se identifican daños estructurales como grietas, deformaciones o perdida de verticalidad. Hacia la parte alta de la ladera se encuentra un jardín infantil y el salón comunal del barrio, según la inspección visual realizada desde el exterior no presentan en la actualidad patologías estructurales importantes como hundimientos, fisuras o grietas que puedan comprometer su estabilidad y funcionalidad. **CONCLUSIONES** La estabilidad estructural y funcionalidad del muro de contención ubicado en el predio de la Calle 97 Sur entre Carreras 6ª y 7C, en el sector Catastral Serranía de la Localidad de Usme, no se encuentra comprometidas en la actualidad ante cargas normales de servicio. Dado que presenta un buen estado de conservación.
Ficha de Prefactibilidad Técnica No. 28	27 de junio de 2018	El sitio evaluado se localiza en el sector catastral Serranías y de acuerdo con el plano normativo de amenaza por movimientos en masa del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá POT (Resolución 751 de junio de 2018, por medio de la cual se actualiza el mapa No.32 Amenaza por remoción en masa" del Decreto Distrital 190 de 2004), se presenta amenaza media por movimientos en masa. El talud presenta una altura aproximada de 2,5 metros, y una longitud del orden de los 60 metros. El material que conforma el talud, corresponde a bloques y guijos subredondeados y fragmentos subangulares dentro de una matriz arcillosa de la Formación Marichuela. Hacia el costado occidental del talud, se evidencian flujos superficiales que han obstruido el paso peatonal en este sector, hacia este mismo costado, se presenta un hidrante de agua junto con una tubería de la red matriz del barrio, esto último se conoce a partir de las declaraciones de la comunidad. Hacia el costado oriental del talud se presenta un elemento de la red de alcantarillado (al parecer de aguas lluvias) de la zona. Los senderos peatonales no presentan un adecuado control y direccionamiento de las aguas lluvias y de escorrentía, convirtiéndose en el factor contribuyente y detonante de los procesos de inestabilidad del sector. De acuerdo con las condiciones evidenciadas en el sector, la materialización de algún evento amenazante, afectaría no solo los 5 predios ubicados en la parte baja del talud, sino además el tránsito de los peatones que hacen uso de los senderos para acceder a sus viviendas. Por lo anterior, se estima una afectación predial del orden de 56 predios. La intervención en el sector evaluado, puede contemplar estructuras de contención tipo muros, junto con estructuras de mejoramiento para el control y direccionamiento de las aguas de escorrentía superficial.

		Adicionalmente, se pueden considerar el acondicionamiento de los senderos peatonales mediante el diseño de escalinatas con sus respectivas barandas.

Como podemos observar en los diferentes diagnósticos técnicos, “la funcionalidad y transitabilidad de la vía correspondiente a la Diagonal 97A Sur a la altura de la Carrera 2C Este, no se encuentran comprometidas en la actualidad por el proceso de remoción en masa identificado, sin embargo de presentarse un avance del mismo, se pueden presentar desprendimientos de material que pueden comprometer parcialmente la transitabilidad y funcionalidad de dicha vía”. Entre las recomendaciones se encuentran, el seguimiento y monitoreo de posibles cambios que alteren o modifiquen de manera significativa las condiciones de la misma.

En la ficha de prefactibilidad técnica de junio de 2018, se puede ver que en caso de la materialización de un evento amenazante, la afectación predial ascendería casi que a 56 predios.

Bajo estas premisas, se empiezan los estudios del sector Serranías, por parte del consorcio Himec – Consulcons 2017.

2.2 Área de influencia

El barrio Urbanización Serranías, pertenece a la UPZ (Unidad de Planeamiento Zonal), número 58, Los Comuneros, en la localidad de Usme.

El barrio cuenta con todos los servicios públicos, como son, acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y recolección de basuras.

El estudio se va a realizar en una zona considerada de alta vulnerabilidad y con un alto índice de delitos relacionados con el consumo de estupefacientes; se solicita el acompañamiento de la Policía nacional durante el desarrollo del estudio.

La comunidad estuvo presente durante la realización del estudio y se vio muy interesada en el desarrollo de las obras que consideran “un gran alivio” para su desarrollo.

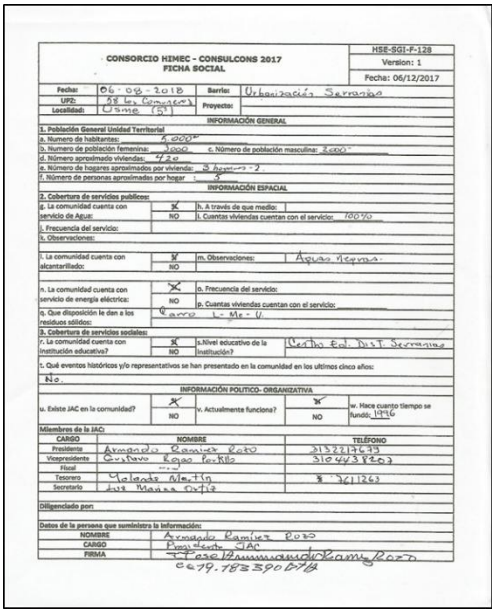
Fue necesario, informar periódicamente a la comunidad sobre el avance de las obras para contar con su acompañamiento y colaboración durante el desarrollo del estudio.

2.3 Beneficiarios del proyecto

Los beneficiados indirectos con la realización de la obra, serían los 93.846 habitantes[1] de estrato 1 y 2, de la UPZ 58, Comuneros, ubicada en el sector sur occidental de la localidad de Usme y que cuenta con 55 barrios y una extensión de 493 Ha.

Los beneficiarios directos del proyecto, serían los 5.000 habitantes[2] del barrio Urbanización Serranías, ubicado en la calle 97 sur con Carrera 7C (antes carrera 2b este) y los propietarios de los 56 predios que se verían afectados en caso de materializarse alguna situación de emergencia.

La metodología usada para la recolección de la información, fue la revisión de información secundaria y la realización de una ficha social con el presidente de la JAC del Barrio Urbanización Serranías, señor Armando Ramírez (**Figura 3),** así como las charlas informales con otros miembros de la comunidad.



CONSORCIO HIMEC - CONSULCONS 2017
FICHA SOCIAL

HSE-SGI-F-128 | Version: 1 | Fecha: 06/12/2017

Fecha: 06-09-2018 | Barrio: Urbanización Serranías
UPZ: 58 Los Comuneros | Proyecto:
Localidad: Usme (5)

INFORMACIÓN GENERAL

1. Población General Unidad Territorial
a. Numero de habitantes: 5.000*
b. Numero de población femenina: 3000 c. Número de población masculina: 2.000*
d. Número aproximado viviendas: 420
e. Número de hogares aproximados por vivienda: 3 hogares - 2
f. Número de personas aproximadas por hogar: 5

INFORMACIÓN ESPACIAL

2. Cobertura de servicios publicos:
g. La comunidad cuenta con servicio de Agua: X SI / NO — h. A través de que medio:
i. Cuantas viviendas cuentan con el servicio: 100%
j. Frecuencia del servicio:
k. Observaciones:
l. La comunidad cuenta con alcantarillado: X SI / NO — m. Observaciones: Aguas Negras.
n. La comunidad cuenta con servicio de energia eléctrica: X SI / NO — o. Frecuencia del servicio:
p. Cuantas viviendas cuentan con el servicio:
q. Que disposición le dan a los residuos sólidos: Carro L-Ma-V.
3. Cobertura de servicios sociales:
r. La comunidad cuenta con institución educativa? X SI / NO — s.Nivel educativo de la institución? Gestha Ed. Dist. Serranías
t. Qué eventos históricos y/o representativos se han presentado en la comunidad en los ultimos cinco años:
No.

INFORMACIÓN POLITICO- ORGANIZATIVA

u. Existe JAC en la comunidad? X SI / NO — v. Actualmente funciona? X SI / NO — w. Hace cuanto tiempo se fundo: 1996

Miembros de la JAC:

CARGO	NOMBRE	TELÉFONO
Presidente	Armando Ramirez Rojo	3132174673
Vicepresidente	Gustavo Rojas Ramos	3104438203
Fiscal		
Tesorero	Yolanda Martin	3211263
Secretario	Luz Marina Ortiz	

Diligenciado por:

Datos de la persona que suministra la información:

NOMBRE	Armando Ramirez Rojo
CARGO	Presidente JAC
FIRMA	Armando Ramirez Rojo

CC 79.783.390

Figura 3. Ficha social. Fuente: Hidromec – Consulcons 2017

Entre las fuentes secundarias de donde se obtuvo la información, tenemos:
http://www.bogota.gov.co/localidades/usme
http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/DX%20USME.pdf

[1] Caracterización General de Escenarios de Riesgo, Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, febrero de 2018

[2] Ficha social realizada al presidente de la JAC barrio Urbanización Serranías

3 ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL

En este numeral se presentan las diferentes estrategias presentadas para la ejecución de las “Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.” estas son:

Estrategia de información y comunicación del proyecto a autoridades locales y comunidades del área de influencia.

Se recomienda llevar a cabo el acercamiento con las autoridades locales y con las diferentes instituciones que tienen que ver con el tema de riesgos en la localidad y en la ciudad; igualmente, contactar con las comunidades del área de influencia; para este punto en específico, la comunidad es la de Urbanización Serranías ubicada en la Calle 97 sur con Carrera 7C.

Estrategia de participación laboral de las comunidades del área de influencia directa.

Busca la participación equitativa de la comunidad del AI, en los trabajos de mano de obra no calificada, para el desarrollo del proyecto. Para que las comunidades del área de influencia de las obras o cercanas al mismo puedan participar activamente en el proceso de vinculación laboral - haciéndolo más inclusivo -, se sugiere realizar la contratación a través del servicio público de empleo o del SENA o de una Caja de Compensación Familiar y publicar los perfiles solicitados en la alcaldía local de Usme. A través de este procedimiento se busca dar transparencia y legitimidad al proceso.

Estrategia de educación y capacitación

Orientar al personal vinculado en el proyecto sobre las adecuadas prácticas sociales y resolución de conflictos a fin de minimizar los impactos que se puedan presentar en el medio socioeconómico; La empresa contratista a consideración realizará capacitaciones socio ambientales orientadas a los miembros de las comunidades del área de influencia del proyecto sobre temas importantes para la preservación del medio ambiente y el ámbito socio cultural.

Seguimiento o monitoreo

Realiza la verificación al cumplimiento de cada una de las estrategias planteadas y del Programa de Gestión Social

4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

La muestra el cronograma con las estrategias a desarrollar en el PGS de las "Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C." Sector Serranías (**Tabla 3**)

Tabla 3. Cronograma de actividades del PGS

FASE	PRE-OPERATIVA		OPERATIVA								POST OPERATIVA	
	MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estrategia de información y comunicación												
Estrategia de participación laboral												
Estrategia de educación y capacitación - Mitigación												
Seguimiento o monitoreo												

5 ACTORES SOCIALES INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En primera instancia y en compañía del equipo técnico, ambiental y social del Consorcio Himec – Consulcons 2017, se realizó una visita el día 06 de agosto de 2018 al sitio donde se va a llevar a cabo el estudio.



Fotografía 1. Visita sitio de estudio Urbanización Serranías - 06 de agosto



Fotografía 2. Visita sitio de estudio Urbanización Serranías – 06 de agosto



Fotografía 3. Visita sitio de estudio Urbanización Serranías – 06 de agosto

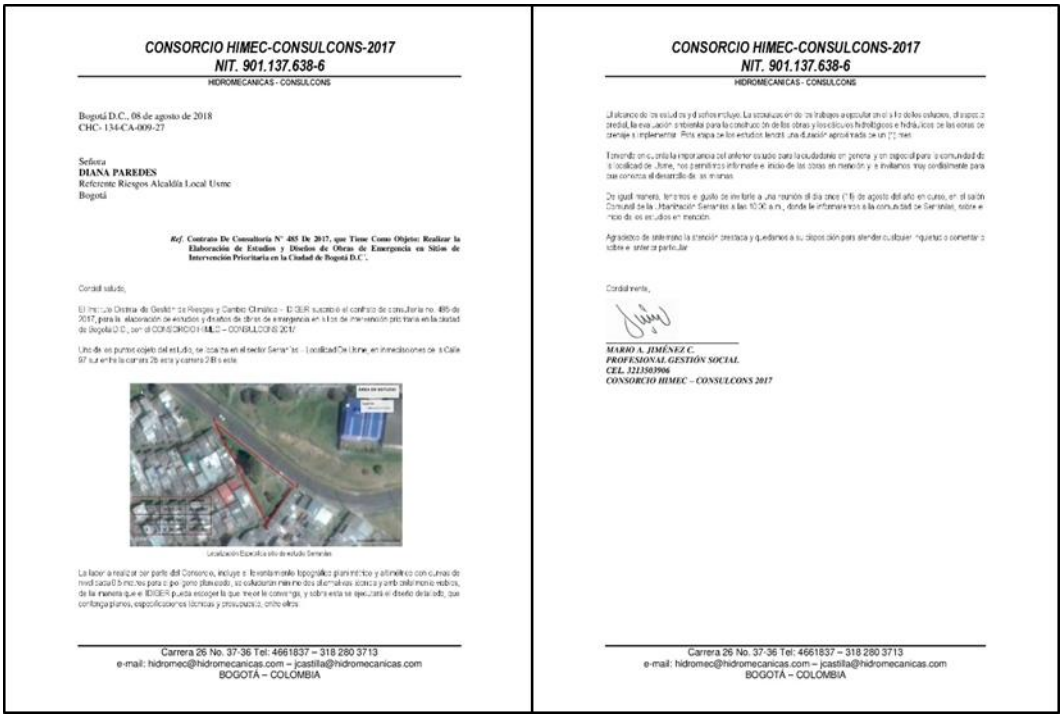


Fotografía 4. Visita sitio de estudio Urbanización Serranías – 06 de agosto

Durante la visita, se realizó contacto con el presidente de la Junta de Acción Comunal de la Urbanización Serranías, Armando Ramírez, con quien se concertó una reunión para el día 11 de agosto en el salón comunal, para informarle a la comunidad sobre el inicio de los estudios y el alcance de los mismos.

Paso seguido, se alistaron y radicaron los oficios para informar e invitar a los actores sociales involucrados en el proyecto a la reunión informativa con la comunidad;

entiéndase por actores sociales, el Referente de Riesgos de la Alcaldía Local, la Gestora Local del IDIGER, la Policía Nacional, representada en este sector por el CAI Yomasa y la comunidad de la urbanización serranías. En la **Figura 4** encontramos el formato de los oficios a entregar.



CONSORCIO HIMEC-CONSULCONS-2017
NIT. 901.137.638-6
HIDROMECANICAS - CONSULCONS

Bogotá D.C., 08 de agosto de 2018
CHC- 134-CA-009-27

Señora
DIANA PAREDES
Referente Riesgos Alcaldía Local Usme
Bogotá

Ref. Contrato De Consultoría N° 485 De 2017, que Tiene Como Objeto: Realizar la Elaboración de Estudios y Diseños de Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.

Cordial saludo,

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER suscribió el contrato de consultoría no. 485 de 2017, para la elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de Bogotá D.C., con el CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017.

Uno de los puntos objeto del estudio, se localiza en el sector Serranías - Localidad De Usme, en inmediaciones de la Calle 97 sur entre la carrera 2B este y carrera 2B ii este.

Localización Específica sitio de estudio Serranías

La labor a realizar por parte del Consorcio, incluye el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico con curvas de nivel cada 0.5 metros para el polígono planteado, se evaluaran mínimo dos alternativas técnica y ambientalmente viables, de la manera que el IDIGER pueda escoger la que mejor le convenga, y sobre esta se ejecutará el diseño detallado, que contenga planos, especificaciones técnicas y presupuesto, entre otros.

Carrera 26 No. 37-36 Tel: 4661837 – 318 280 3713
e-mail: hidromec@hidromecanicas.com – jcastilla@hidromecanicas.com
BOGOTA – COLOMBIA

CONSORCIO HIMEC-CONSULCONS-2017
NIT. 901.137.638-6
HIDROMECANICAS - CONSULCONS

El alcance de los estudios y diseños incluye: La ejecución en detalle de los trabajos especificados en el apoyo a los diseños, el aspecto predial, la evaluación ambiental para la construcción de las obras y los estudios hidrológicos e hidráulicos de las obras de drenaje a implementar. Para esta parte de los estudios tendrá una duración aproximada de un (1) mes.

Teniendo en cuenta la importancia del anterior estudio para la ciudadanía en general y en especial para la comunidad de la localidad de Usme, nos permitimos informarle el inicio de las obras en mención y le invitamos muy cordialmente para que conozca el desarrollo de las mismas.

De igual manera, tenemos el gusto de invitarle a una reunión el día once (11) de agosto del año en curso, en el salón Comunal de la Urbanización Serranías a las 10:00 a.m., donde le informaremos a la comunidad de Serranías, sobre el inicio de los estudios en mención.

Agradezco de antemano la atención prestada y quedamos a su disposición para atender cualquier inquietud o comentario sobre el anterior particular.

Cordialmente,

MARIO A. JIMÉNEZ C.
PROFESIONAL GESTIÓN SOCIAL
CEL. 3213503906
CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

Carrera 26 No. 37-36 Tel: 4661837 – 318 280 3713
e-mail: hidromec@hidromecanicas.com – jcastilla@hidromecanicas.com
BOGOTA – COLOMBIA

Figura 4. Formato de oficios a entregar

Los oficios entregados, fueron los siguientes:

Tabla 4. Oficios entregados para reunión

INSTITUCIÓN	CONTACTO	CARGO	DIRECCIÓN	TELEFONO	CORREO ELECTRÓNICO
JAC Urbanización Serranías	Armando Ramírez	Presidente JAC	CLLE. 97 SUR CRA 7C	3132217679	Armando.ramirez13@hotmail.com
Policía Nacional CAI Yomasa	Sergio Vargas	Sub Teniente	CLLE 92 SUR CRA. 3 ESTE	7734900	mebog.cai-yomasa@policia.gov.co
Idiger	Lida Ruiz	Gestora Local	CLLE. 137 SUR 3A-44	3004539246	ljruiz@idiger.gov.co
Alcaldía Usme	Diana Paredes	Referente Riesgos Alcaldía	CLLE. 137 SUR 3A-44	3112087058	diana.paredes@gobiernobogota.gov.co

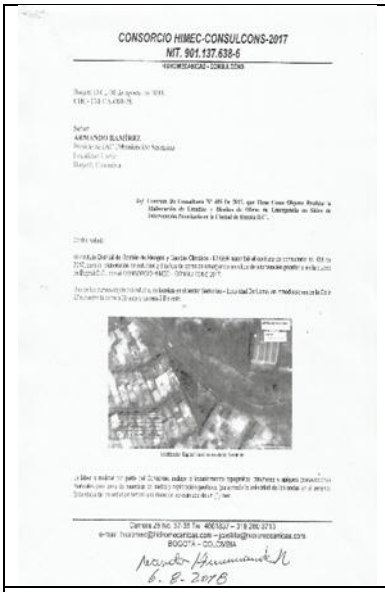


Figura 5. Oficio firmado presidente JAC



Figura 6. Oficio firmado Referente de Riesgo



Figura 7. Oficio firmado Gestora local IDIGER

Para el desarrollo de la estrategia de comunicación e información, se identificaron los actores sociales que tendrán intervención directa o indirecta en el desarrollo de las "Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C", sector Serranías (**Tabla 5**).

Tabla 5. Instituciones presentes en el área de desarrollo del proyecto

INSTITUCIONES PRESENTES EN EL ÁREA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO						
INSTITUCIÓN	**CONTACTO**	**CARGO**	**DIRECCIÓN**	**TELEFONO**	**CORREO ELECTRÓNICO**	**HORARIO DE ATENCIÓN**
Alcaldía Usme	Claudia Zulema Lastra	Atención Al Ciudadano	CLLE. 137 SUR 3A-44	7693100	atencionalaciudadania@gobiernobogota.gov.co	Lunes a Viernes de 7:00 a.m. – 4:30 p.m.
Policía Nacional CAI Yomasa	Sergio Vargas	Sub Teniente	CLLE 92 SUR CRA. 3 ESTE	7734900	mebog.cai-yomasa@policia.gov.co	24 horas
Idiger	Lida Ruiz	Gestora Local	CLLE. 137 SUR 3A-44	3004539246	ljruiz@idiger.gov.co	Lunes a Viernes de 7:00 a.m. – 4:30 p.m.
Alcaldía Usme	Diana Paredes	Referente Riesgos Alcaldía	CLLE. 137 SUR 3A-44	3112087058	diana.paredes@gobiernobogota.gov.co	Lunes a Viernes de 7:00 a.m. – 4:30 p.m.

Se incluyen las autoridades de policía por que es necesario el acompañamiento durante la realización del estudio y de as obras.

5.1. Nivel comunitario

A nivel comunitario se cuenta con la Junta de Acción Comunal - JAC del barrio que se encuentran en el área de influencia (AI) del estudio y de las obras a desarrollar; en este caso el barrio que se encuentra en al área de influencia (AI) es el barrio Urbanización Serranías que cuenta con Personería Jurídica y NIT 800.181.568-9 (**Tabla 6**).

Tabla 6. Contacto a Nivel Comunitario

COMUNIDADES PRESENTES EN EL ÁREA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO					
BARRIO	**CONTACTO**	**CARGO**	**DIRECCIÓN**	**TELÉFONO**	**NIT**
URBANIZACIÓN SERRANÍAS	ARMANDO RAMÍREZ	PRESIDENTE JAC	CLLE. 96B SUR 7-95	3132217679	800.181.568-9

Se sostuvo comunicación permanente vía telefónica con las personas de la Junta de Acción Comunal quienes realizaron acompañamiento en el desarrollo del estudio y en las visitas programadas, mostrando gran interés y participación; no se presentaron inquietudes, peticiones, quejas ni reclamos por parte de ninguna de los actores sociales vinculados al proyecto.

5.2. Reunión informativa

El día 11 de agosto de 2018 a las 10:00 a.m. en el salón comunal de Urbanización Serranías, se realiza la reunión informativa con los miembros de la comunidad, cuyo objeto es informar sobre los alcances del estudio que se piensa realizar, las actividades en campo y resolver inquietudes por parte de los asistentes a la reunión; asisten un total de 42 personas de las cuales firman asistencia 28, la comunidad se muestra participativa y manifiesta su interés por el estudio y sus resultados. No se generan preguntas sobre los estudios a realizar.

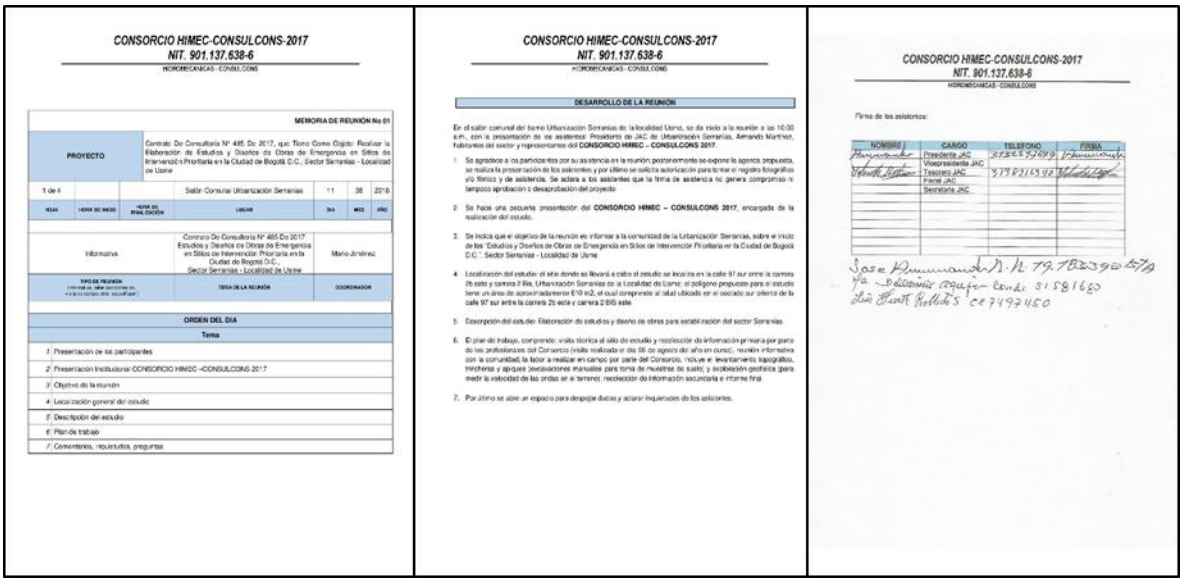


Fotografía 5. Reunión informativa Urbanización Serranías



Fotografía 6. Reunión informativa Urbanización Serranías

Finalizada la reunión se realizó entrega del acta al presidente de la Junta de Acción Comunal (**Figura 8**)



CONSORCIO HIMEC-CONSULCONS-2017
NIT. 901.137.638-6
HIDROMECANICAS - CONSULCONS

MEMORIA DE REUNIÓN No 01

PROYECTO	Contrato De Consultoría N° 485 De 2017, que Tiene Como Objeto: Realizar la Elaboración de Estudios y Diseños de Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C., Sector Serranías - Localidad de Usme					
1 de 4			Salón Comunal Urbanización Serranías	11	08	2018
HORA DE INICIO		HORA DE FINALIZACIÓN	LUGAR	DIA	MES	AÑO
Informativa			Contrato De Consultoría N° 485 De 2017 Estudios y Diseños de Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C., Sector Serranías - Localidad de Usme		Mario Jiménez	
TIPO DE REUNIÓN			TEMA DE LA REUNIÓN		COORDINADOR	

ORDEN DEL DIA

Tema

1. Presentación de los participantes
2. Presentacion Institucional CONSORCIO HIMEC -CONSULCONS 2017
3. Objetivo de la reunión
4. Localización general del estudio
5. Descripción del estudio
6. Plan de trabajo
7. Comentarios, inquietudes, preguntas

CONSORCIO HIMEC-CONSULCONS-2017
NIT. 901.137.638-6
HIDROMECANICAS - CONSULCONS

DESARROLLO DE LA REUNION

En el salón comunal del barrio Urbanización Serranías de la localidad Usme, se da inicio a la reunión a las 10:00 a.m., con la presentación de los asistentes: Presidente de JAC de Urbanización Serranías, Armando Martínez, habitantes del sector y representantes del **CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017**.

1. Se agradece a los participantes por su asistencia en la reunión; posteriormente se expone la agenda propuesta, se realiza la presentación de los asistentes y por último se solicita autorización para tomar el registro fotográfico y/o fílmico y de asistencia. Se aclara a los asistentes que la firma de asistencia no genera compromiso ni tampoco aprobación o desaprobación del proyecto.
2. Se hace una pequeña presentación del **CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017**, encargada de la realización del estudio.
3. Se indica que el objetivo de la reunión es informar a la comunidad de la Urbanización Serranías, sobre el inicio de los "Estudios y Diseños de Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.", Sector Serranías - Localidad de Usme.
4. Localización del estudio: el sitio donde se llevará a cabo el estudio se localiza en la calle 97 sur entre la carrera 7b este y carrera 7 Bis, Urbanización Serranías de la Localidad de Usme; el polígono propuesto para el estudio tiene un área de aproximadamente 610 m2, el cual comprende el talud ubicado en el costado sur oriente de la calle 97 sur entre la carrera 7b este y carrera 7 BIS este.
5. Descripción del estudio: Elaboración de estudios y diseño de obras para estabilización del sector Serranías.
6. El plan de trabajo, comprende: visita técnica al sitio de estudio y recolección de información primaria por parte de los profesionales del Consorcio (visita realizada el día 06 de agosto del año en curso), reunión informativa con la comunidad, la labor a realizar en campo por parte del Consorcio, incluye el levantamiento topográfico, trincheras y apiques/ excavaciones manuales para toma de muestras de suelo; y aclaración geofísica para medir la velocidad de las ondas en el terreno; recolección de información secundaria e informe final.
7. Por último se abre un espacio para despejar dudas y aclarar inquietudes de los asistentes.

CONSORCIO HIMEC-CONSULCONS-2017
NIT. 901.137.638-6
HIDROMECANICAS - CONSULCONS

Firma de los asistentes:

NOMBRE	CARGO	TELEFONO	FIRMA
	Presidente JAC	3136474099	
	Vicepresidente JAC		
	Tesorero JAC	3197215398	
	Fiscal JAC		
	Secretaria JAC		

Figura 8. . Acta de reunión Urbanización Serranías

6 ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL

Estrategia de información y comunicación

Información y comunicación a autoridades y comunidades

OBJETIVO

- Informar y socializar a las autoridades y comunidades del área de influencia directa, sobre los aspectos técnicos, ambientales y sociales de las "Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.", sector Serranías, Localidad Usme, de manera constante, oportuna y transparente.

- Establecer canales de comunicación oportunos y eficientes con los actores sociales.

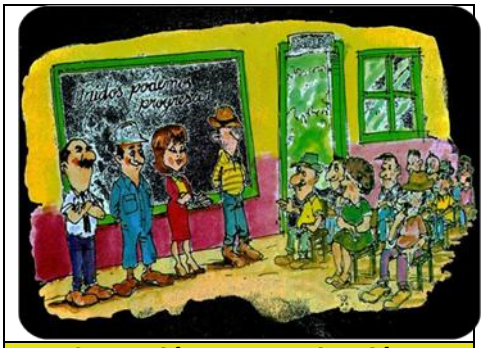
- Ejecutar reuniones de seguimiento y de cierre con las autoridades y comunidades del área de influencia directa de acuerdo con el criterio de la empresa.

META

- Informar y socializar el 100% de las autoridades y comunidades del área de influencia directa sobre las obras a realizar.

- Identificar al finalizar el proyecto la percepción de los actores sociales sobre los canales de comunicación desarrollados a lo largo del proyecto y si fueron acertados para el proceso.

- Desarrollar el 100% de reuniones de seguimiento y de cierre con las comunidades del área de influencia directa de acuerdo a lo establecido por la contratista.



Información y comunicación a autoridades y comunidades

LUGAR DE APLICACIÓN

N°	DESCRIPCIÓN
1	Sector Serranías



RESPONSABLE

(1) Profesional Social de la empresa contratista ejecutora del proyecto

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Oficios de invitación y avisos de convocatoria a las reuniones programadas.
- Ayudas audiovisuales y didácticas como método de presentación de la información.
- Mecanismo de socialización participativa en donde se consideren las posiciones, sugerencias y peticiones de los grupos de interés según la congruencia con los lineamientos del proyecto y la empresa contratista.

TIPO DE ACCIÓN Señala el carácter de la medida; prevención, protección, mitigación, control, compensación.

Prevención	X	Protección		Control		Mitigación	X	Compensación	

ACCIONES A DESARROLLAR

Previo al inicio de las "Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.", sector Serranías, la empresa contratista deberá realizar el proceso de información y socialización del proyecto con las autoridades locales y la comunidad del área de influencia directa. Esta reunión será concertada con la Junta de Acción Comunal (JAC) del barrio Urbanización Serranías en cabeza de su presidente Armando Ramírez; en este proceso se establecen la fecha, hora y lugar de la reunión. Posterior a esto se procede a realizar el proceso de convocatoria general a los funcionarios pertinentes y a la comunidad en general según el tipo de reunión a desarrollar. La información a comunicar debe ser transparente, precisa y pertinente y se deben tratar especialmente los siguientes temas:

- Presentación institucional de la empresa contratista y del IDIGER.
- Generalidades del proyecto.
- Etapas y actividades de las obras.
- Aspectos ambientales: normatividad legal, medidas de manejo ambiental y parámetros ambientales.
- Aspectos Sociales (Información y comunicación: Horarios de atención al público, canales de comunicación, recepción y atención de PQRS, contratación de personal MONC, adquisición de bienes y servicios).
- Inquietudes y preguntas, estas pueden surgir entre los asistentes a raíz de la información suministrada en la reunión y deben ser resueltas por las personas idóneas de acuerdo al tema referente a la inquietud.

Es importante tener en cuenta que las reuniones que se realicen con estos grupos de interés deben contar con una asistencia considerable (quorum) garantizando la claridad y difusión de la información a fin de evitar que esta se tergiverse y pueda desencadenar conflictos e inconformidades sociales con las autoridades y/o comunidades.

Por otra parte, y de acuerdo con el tiempo de duración de las etapas del proyecto la empresa debe mantener comunicación constante con los diferentes grupos de interés, en caso que el tiempo de duración lo amerite y a consideración de la contratista se realizarán reuniones de seguimiento cuya periodicidad será establecida por la empresa a fin de informar sobre los avances y resultados de las actividades propias del proyecto y sobre las cuales no exista ninguna cláusula de información confidencial. Del mismo modo, se deben realizar las respectivas reuniones de cierre una vez finalicen las obras para informar sobre la culminación oficial de las actividades en el área por parte de la empresa y verificar junto con estas el cumplimiento de los compromisos sociales adquiridos con las comunidades y las autoridades.

Por otra parte, en el caso que durante las etapas del proyecto se requiera y sea necesario esclarecer algún tema relacionado con el proyecto se realizarán reuniones extraordinarias para prevenir conflictos latentes por falta de información.
Todas las reuniones deben estar soportadas con actas, registro fotográfico y listado de asistencia.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	**Fórmula**	**Meta**	**Responsable**	**Tipo de registro**
Número de socializaciones realizadas con instituciones y autoridades del AI/ Número de instituciones del AI del proyecto	100%	Informar y socializar el 100% de las instituciones interesadas, autoridades y comunidades del área de influencia directa del proyecto.	Departamento Social	• Oficio de invitación. • Acta reunión de socialización. • Listado de asistencia. • Registro Fotográfico
Número de comunidades AI socializadas/ Número de comunidades AI del proyecto.	100%		Departamento Social	• Oficio de invitación. • Acta reunión de socialización. • Listado de asistencia. • Registro Fotográfico
Número de posiciones acertadas sobre el proceso de comunicación desarrollado/ Número de encuestas aplicadas	70%	Identificar al finalizar el proyecto la percepción de los actores	Departamento Social	• Encuestas realizadas

		sociales sobre los canales de comunicación desarrollados a lo largo del proyecto fue acertado para el proceso.		
Número de reuniones de seguimiento realizadas con grupos de interés/ Número de reuniones de seguimiento programadas con grupos de interés	100%	Ejecutar reuniones de seguimiento y de cierre con las autoridades y comunidades del área de influencia directa de acuerdo con el criterio de la empresa.	Departamento Social	• Oficio de invitación. • Acta reunión de socialización. • Listado de asistencia. • Registro Fotográfico
Número de reuniones de cierre realizadas con grupos de interés/ Número de reuniones de cierre programadas con grupos de interés	100%		Departamento Social	• Oficio de invitación. • Acta reunión de socialización. • Listado de asistencia. • Registro Fotográfico

PERSONAL REQUERIDO	TECNOLOGÍAS A UTILIZAR
Profesional Social Profesional Medio Ambiente Profesional Técnico	N/A

CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR

Acciones de manejo	TIEMPO EN MESES		
	1	2	3
1.Reuniones de socialización	X		
2.Reuniones de seguimiento		X	
3. Reuniones de cierre			X

Estrategia de información y comunicación

Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)

OBJETIVO	
• Establecer el sistema de atención y recepción, trámite, seguimiento y cierre de las PQRS que se pueden presentar en los diferentes grupos de interés como consecuencia de las actividades de las	

Estrategia de información y comunicación

Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)

"Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.", sector Serranías – Localidad de Usme

- Prevenir y minimizar la generación de conflictos e inconformidades por parte de los grupos de interés a través de la atención y la capacidad de respuesta oportuna y eficaz.



Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)

META

- Dar respuesta y cierre al 100% de las PQRS recibidas en los tiempos establecidos de acuerdo a la complejidad de cada una de estas.

LUGAR DE APLICACIÓN

N°	DESCRIPCIÓN
1	Oficina Social



RESPONSABLE

(1) Profesional Social de la empresa contratista ejecutor del proyecto

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

TIPO DE ACCIÓN

Prevención	X	Protección		Control	X	Mitigación	X	Compensación	

ACCIONES A DESARROLLAR

El proceso de atención y recepción de PQRS será establecido por la empresa y divulgado durante las reuniones de socialización que se lleven a cabo con las autoridades y comunidades del área de influencia directa del proyecto, de tal modo que la mayoría de actores sociales y comunidades involucradas tengan conocimiento sobre el proceso que deben realizar en el momento de interponer una PQRS ante la empresa.

Se establecerá que las PQRS deben ser recepcionadas por los profesionales del departamento Social quienes son los encargados de llevar el registro de estas y a su vez son los responsables del trámite, seguimiento y cierre de cada PQRS. Del mismo modo, la recepción de estas se realizará en el sitio de la obra y en la oficina de atención dispuesta por la empresa para las

Estrategia de información y comunicación
Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)

comunidades, lideres, autoridades y demás actores sociales en los horarios que se estipulen.

El sistema se debe realizar de la siguiente manera:

1. Recepción de la PQRS por parte del peticionario: La persona, grupo u organización que desee interponer una PQRS ante la empresa debe presentar la información que la sustenta y la especificidad de la solicitud por escrito, en caso que esta sea verbal el profesional social que la recibe debe tomar registro de la PQRS en un formato preestablecido de tal manera que se tenga claridad de la información relevante que se desea registrar para el respectivo seguimiento y clasificación de las PQRS, además de esto se debe relacionar los datos completos y de contacto del peticionario.

2. Sistematización de la PQRS: Se llevará un registro sistematizado de las PQRS a fin de identificar de manera detallada las acciones realizadas para agilizar el trámite de respuesta y el seguimiento previo al cierre.

3. Remisión de PQRS: Como se mencionaba anteriormente, el área social es la encargada de la recepción de las PQRS relacionadas con el proyecto sísmico no obstante en caso que la PQRS trate un tema ajeno a la competencia del área social se realizará su remisión al área o departamento correspondiente (Medio Ambiente, Administración, área técnica entre otros) para que de esta manera se garantice una respuesta oportuna y efectiva de acuerdo con los temas propios de cada una de las disciplinas involucradas, no obstante el área social debe hacer el seguimiento respectivo para que la repuesta se entregue de acuerdo a los tiempos establecidos.

4. Emisión de la respuesta y entrega al remitente: Una vez emitida la respuesta y aprobada por las áreas establecidas (jefe de proyecto o área jurídica), se entregará el oficio de respuesta al peticionario dejando constancia de la entrega y el recibido de este.

5. Cierre de la PQRS: Cuando se tenga el recibido de entrega del oficio de respuesta se puede dar por cerrada la PQRS.

Es importante tener en cuenta que la empresa define los tiempos de respuesta de cada categoría de las PQRS y de acuerdo la complejidad y la tramitología (otras instancias) de las mismas. Estos tiempos de respuesta pueden ir de cinco (5) a quince (15) días hábiles, así:
a) Cinco (5) a Diez (10) días hábiles para peticiones, quejas y reclamos que tengan que ver con solicitud de reuniones extraordinarias e información general del proyecto entre otros.
b) Diez (10) a quince (15) días hábiles, para peticiones, quejas y reclamos que estén sujetas a solicitud de información, derechos de petición, verificación de información en campo.
c) Cuando no fuere posible resolver o contestar la PQRS en el plazo establecido, se informará así al remitente, expresando los motivos de la demora y señalando a la vez la fecha de compromiso en la cual se resolverá o dará respuesta.
Del mismo modo, se establecerá la oficina de atención en el área de influencia directa del proyecto para la atención a comunidades y grupos de interés.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	**Fórmula**	**Meta**	**Responsable**	**Tipo de registro**

Estrategia de información y comunicación				
Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)				
Número de PQRS cerradas/ Número de PQRS recibidas	100%	Dar respuesta y cierre al 100% de las PQRS recibidas en los tiempos establecidos de acuerdo a la complejidad de cada una de estas.	Departamento Social	• Formato de recepción de la PQRS. • Oficio de respuesta con el recibido del peticionario. • Matriz de PQRS

PERSONAL REQUERIDO	**TECNOLOGÍAS A UTILIZAR**
Profesional Social	N/A

CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR

Acciones de manejo	**TIEMPO EN MESES**		
	1	**2**	**3**
1. Socialización y difusión del sistema de atención y recepción de PQRS.	X		
2. Implementación del sistema de PQRS	X	X	X
3. Cierre y balance de las PQRS recibidas durante el proyecto.			X

Estrategia de Participación Laboral

OBJETIVO

- Favorecer la contratación de personal mano de obra no calificada (MONC) del área local del área de influencia requerido para las diferentes actividades del proyecto.

META

- Contratar el 100% de personal MONC del área local.

.



LUGAR DE APLICACIÓN

Estrategia de información y comunicación

Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)

N°	DESCRIPCIÓN
1	Sector Serranías



RESPONSABLE

(1) Profesional Social de la empresa contratista ejecutora de las obras

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Socialización de la información ante las autoridades municipales y comunidades
- Establecimiento y divulgación de los requisitos, perfiles y procedimientos a los grupos de interés.
- Tener registro de todo el proceso realizado en la contratación del personal MONC

TIPO DE ACCIÓN

Prevención	X	Protección		Control		Mitigación	X	Compensación	

ACCIONES A DESARROLLAR

A fin de contrarrestar los imaginarios colectivos que se pueden generar en torno a la participación laboral, la empresa contratista en la fase de socialización inicial informará a las autoridades y comunidades del área de influencia directa sobre los lineamientos definidos que se implementarán para la respectiva participación laboral, especificando la oferta aproximada de personal MONC solicitada para la realización de las obras.

Es importante que se tenga prioridad por la contratación de personal local aplicando la política en espiral, así mismo, establecer junto con los grupos de interés las siguientes generalidades para el proceso de selección y vinculación laboral:

Desde el inicio se realizará una proyección inicial aproximada de la cantidad de personal MONC que el proyecto requiere para socializar ante los grupos de interés la matriz de participación laboral, en la cual se ejemplifique la cantidad de personal MONC requerida para el proyecto.

Los tiempos de contratación del personal, salarios y jornadas de trabajo estarán determinados por la empresa de acuerdo a la dinámica de la operación dada por el proyecto, de igual manera esta garantizará que el proceso de vinculación del personal se realice en los tiempos establecidos que permitan la realización de los exámenes de salud ocupacional y la afiliación de los colaboradores al sistema general de seguridad social (SGSS) para su posterior inducción.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Fórmula	Meta	Responsable	Tipo de registro
Contratar el 100% de personal MONC del área de influencia directa del proyecto.	100%	Contratar el 100% de personal	Departamento Social	• Acta de reunión

Estrategia de información y comunicación				
Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)				
		MONC del área local.		proceso de selección • Listado de asistencia • Registro fotográfico y/o fílmico • Certificados de residencia.

PERSONAL REQUERIDO	TECNOLOGÍAS A UTILIZAR
Profesional Social Departamento Administrativo	N/A

CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR

Acciones de manejo	TIEMPO EN MESES		
	1	2	3
Contratar el 100% de personal MONC del AI	X	X	X

Estrategia de educación y capacitación	
Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	
OBJETIVO	
• Capacitar al personal MONC (Mano de obra no calificada) que se encuentra vinculado a las obras acerca de las diferentes actividades del proyecto a fin de evitar incidentes y accidentes. • Orientar al personal vinculado en el proyecto sobre las adecuadas prácticas sociales y resolución de conflictos a fin de minimizar los impactos que se puedan presentar en el medio socioeconómico. • Capacitar al personal MONC sobre la necesidad de conocer, valorar y conservar la fauna y la flora del área y las restricciones y sanciones pertinentes por incumplimiento de las mismas.	
META	
• Capacitar el 100% del personal vinculado con la empresa sobre las actividades técnicas, ambientales y demás generalidades del proyecto por medio de jornadas de inducción y charlas 5 minutos. • Orientar al 100% del personal vinculado en las buenas prácticas sociales y resolución de conflictos a través de jornadas de inducción y charlas 5 minutos. • Restringir en un 100% la caza, comercialización y captura de la flora y la fauna silvestre de los sitios donde se realizan las obras	

Estrategia de educación y capacitación

Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

LUGAR DE APLICACIÓN

N°	DESCRIPCIÓN
1	Oficina Social



RESPONSABLE

(1) Profesional Social de la empresa contratista
(2) Profesional HSE
(3) Profesional Medio Ambiente

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Jornadas de inducción
- Charlas 5 minutos impartidas de manera práctica y con mecanismos de recordación

TIPO DE ACCIÓN

Prevención	X	Protección		Control	X	Mitigación	X	Compensación	

ACCIONES A DESARROLLAR

La empresa contratista impartirá esta capacitación y orientación a todo el personal MONC una vez se encuentre vinculado laboralmente al proyecto a través de los siguientes procesos:

Jornadas de inducción:

Son aquellas charlas y capacitaciones que brindará la compañía a sus colaboradores favoreciendo su adaptación a la misma a través del conocimiento de la cultura organizacional de la empresa, las responsabilidades y compromisos adquiridos y el adecuado desempeño de las funciones propias del cargo para el cual fue contratado. Se presenta temas como:

- Misión, visión y políticas de la empresa contratista
- Generalidades del proyecto, aspectos técnicos de cada una de las actividades enfatizando en la inducción especifica acorde con el cargo y actividad a desarrollar.
- Normas legales y ambientales que rigen la ejecución del proyecto, protección del entorno y la biodiversidad, preservación de los recursos naturales y responsabilidad ambiental en cada una de las actividades.
- Contexto sociocultural del proyecto, directrices y estrategias del área social, normas de comportamiento y convivencia, buenas prácticas sociales dentro y fuera del área de trabajo y resolución de conflictos.
- Aspectos HSEQ (Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad)
- Inquietudes y/o sugerencias

Estas jornadas de inducción estarán a cargo de los profesionales encargados y competentes de

Estrategia de educación y capacitación

Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

cada una de las áreas de conocimiento a impartir a los colaboradores y su duración será la destinada por la empresa contratista siempre y cuando se cumpla con el tiempo mínimo requerido para asegurar la interiorización de los temas.

Charlas 5 minutos

Son aquellas reuniones que se desarrollan previo al inicio de las actividades laborales en las cuales participa todo el personal MONC vinculado y los jefes de área, lo anterior con el fin de fortalecer la información pertinente y vital que deben tener en su poder los colaboradores del proyecto, estas charlas son preparadas y dictadas por los jefes directos de los grupos de trabajo, así mismo dan conformidad a las temáticas a desarrollar en cumplimiento de los objetivos planteados, además de los siguientes componentes:

- Buenas prácticas de relacionamiento dentro y fuera del área de trabajo, normas de comportamiento y convivencia.
- Adecuados métodos de resolución de conflictos
- Divulgación de las prohibiciones y restricciones relacionadas con la biodiversidad y el entorno
- Manejo de fauna y flora asociada al área del proyecto, importancia y estado de conservación.
- Prohibiciones sobre captura, caza y tráfico de animales silvestres.
- Temas de seguridad HSE

Lo anterior debe estar soportado por medio de listados de asistencia, registro fotográfico y oficio en el que conste que el colaborador recibió la información respectiva al igual que el reglamento interno de trabajo de la empresa contratista.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Fórmula	Meta	Responsable	Tipo de registro
Número de personal MONC capacitado en las jornadas de inducción / Número de personal total contratado	100%	Capacitar el 100% del personal vinculado con la empresa sobre las actividades técnicas, ambientales y demás generalidades del proyecto por medio de jornadas de inducción y charlas 5 minutos	Departamento Social	• Listados de asistencia de las jornadas de inducción. • Registro Fotográfico • Evaluación de la inducción de HSE
Número de personas registradas en charlas 5 minutos * 0.0833= Cantidad de	100%	Orientar al 100% del personal	Departamento de HSE	Listados de asistencia

Estrategia de educación y capacitación				
Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto				
horas invertidas en capacitación		vinculado en las buenas prácticas sociales y resolución de conflictos a través de jornadas de inducción y charlas 5 minutos.		charlas cinco minutos • Registro Fotográfico

PERSONAL REQUERIDO	**TECNOLOGÍAS A UTILIZAR**
Profesional Social Profesional HSE Profesional Medio Ambiente	N/A

CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR

Acciones de manejo	**TIEMPO EN MESES**		
	1	**2**	**5**
Jornada de inducción	X	X	X
Charla de 5 minutos	X	X	X

Estrategia de educación y capacitación

Educación y capacitación a las comunidades

OBJETIVO

- Alentar en las comunidades del área de influencia directa (AI) sobre la preservación y cuidado del medio ambiente a través de sensibilizaciones sobre temas ambientales.

- Incentivar el sentido de pertenencia, respeto y buenas costumbres en las comunidades AI a fin de mitigar los problemas sociales que se pueden presentar por los trabajos realizados



META

- Contar con la participación de mínimo el 60% de los habitantes de las comunidades AI en las diferentes charlas ambientales y sociales desarrolladas en el proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN

N°	DESCRIPCIÓN
1	Sector Serranías



RESPONSABLE

(1) Profesional social de la empresa contratista
(2) Profesional Medio Ambiente

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Charlas y capacitaciones ambientales con mecanismos de recordación y sensibilidad.

TIPO DE ACCIÓN

Prevención	X	Protección		Control		Mitigación	X	Compensación	

ACCIONES A DESARROLLAR

La empresa contratista a consideración realizaría capacitaciones ambientales orientadas a los miembros de las comunidades del área de influencia directa del proyecto sobre temas importantes para la preservación del medio ambiente, a continuación se señalan algunos temas de utilidad:

- Concepto de ecosistema
- Importancia y relación de la fauna y la flora en el ecosistema
- Identificación y conservación de especies de fauna y flora amenazadas y/o endémicas.
- Manejo y uso sostenible de los recursos naturales

Estrategia de educación y capacitación				
Educación y capacitación a las comunidades				
Referente al tema de resolución de conflictos se pueden tratar charlas respecto a: • Contexto sociocultural del proyecto, directrices y estrategias del área social, normas de comportamiento y convivencia, buenas prácticas sociales dentro y fuera del área de trabajo. • Herramientas de resolución de conflictos.				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	**Fórmula**	**Meta**	**Responsable**	**Tipo de registro**
Número de personas asistentes a las charlas ambientales / Número de habitantes de las comunidades AI	60%	Contar con la participación del 60% de los habitantes de las comunidades AI en las diferentes charlas ambientales y sociales desarrolladas en el proyecto	Departamento Medio Ambiente Departamento Social	• Listados de asistencia de las charlas ambientales • Registro Fotográfico

PERSONAL REQUERIDO	**TECNOLOGÍAS A UTILIZAR**
Profesional Social Profesional Medio Ambiente	N/A

CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR			
Acciones de manejo	**TIEMPO EN MESES**		
	1	**2**	**3**
Charlas y capacitaciones ambientales	X	X	

Estrategia de seguimiento y monitoreo

OBJETIVOS

Establecer las acciones de seguimiento a los programas del Plan de Gestión Social (PGS).
Efectuar un seguimiento efectivo al cumplimiento de los indicadores de gestión de cada una de las estrategias establecidos en el Plan de Gestión Social.

METAS

Cumplimiento del 100% de las acciones del programa del Plan de Gestión Social (PGS) implementado.
Evaluar el 100% de las estrategias de gestión social.

ETAPA DE LA APLICACIÓN

PRE - OPERATIVA		Instalación del proyecto	
		Contratación	
		Socialización	
OPERATIVA	Adecuación, construcción y obras civiles	Adecuación y construcción de obra	
POST - OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Retiro de equipos e infraestructura	
		Cierre del área	

IMPACTOS A CONTROLAR

IMPACTO	ELEMENTO AFECTADO
Cambio en la dinámica y estructura poblacional	Dinámica y estructura de la población
Cambio en la calidad de vida	
Cambio en la dinámica de empleo	Actividades productivas
Afectación de infraestructura socioeconómica y cultural	Infraestructura económica
Cambio en las tasas de incidentes y accidentes	Infraestructura económica
Cambio en las condiciones de movilidad	Infraestructura económica
Generación de expectativas	Organización y clima social
Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	Presencia institucional y organización comunitaria
Cambio en la seguridad local	Aspectos culturales

TIPO DE MEDIDA

PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTROL
COMPENSACIÓN	**RECUPERACIÓN**	**PROTECCIÓN**
RESTAURACIÓN		

ACCIONES A DESARROLLAR

A continuación, se presentan los procedimientos que serán la herramienta para que se efectúe el seguimiento y monitoreo de cumplimiento Plan de Gestión Social (PGS)

1. SEGUIMIENTO Y MONITOREO CUALITATIVO

Las actividades de verificación de cumplimiento y eficacia de los programas sociales se apoyarán en las siguientes actividades de evaluación cualitativa:

- Revisar la documentación de soporte que demuestre el cumplimiento de objetivos de cada programa.
- Verificar la aplicación de cada una de las estrategias del PGS según el cronograma propuesto.

Estrategia de seguimiento y monitoreo

- Implementación de medidas efectivas o ajustes al PGS, en caso que las medidas existentes no sean suficientes para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos sociales que se generen durante el desarrollo del proyecto.

- Entrevistar aleatoriamente personas que asistan a las reuniones o que manifiesten inquietudes, quejas y reclamos con el fin de conocer su percepción sobre el proyecto y el nivel de respuesta obtenido.

- Verificar el cumplimiento de los indicadores definidos en cada una de las estrategias implementadas.

- Revisar las actas de las reuniones informativas realizadas y los archivos con las actas de reunión, listados de asistencia, registros fotográficos y fílmicos de las reuniones realizadas.

2. SEGUIMIENTO Y MONITOREO CUANTITATIVO

La efectividad de los programas de gestión social se debe efectuar a través de la valoración del cumplimento de los indicadores de seguimiento y monitoreo cuantitativo planteados en cada una de las fichas de las estrategias del Plan de Gestión Social. Se calculará cada indicador a la fecha de evaluación comparando el resultado con la meta propuesta en la ficha, en caso de incumplimiento se plantearán las acciones de mejora que se puedan requerir para alcanzar dicha meta.

POBLACIÓN BENEFICIADA

Población localizada en el área de influencia directa, autoridades y trabajadores que desarrollaran la obra.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

Se brindarán espacios de comunicación con los miembros el equipo social de la empresa con el fin de evaluar las dificultades presentadas en su labor, las soluciones adoptadas y los resultados obtenidos, con el fin de identificar acciones correctivas en el componente social

PROFESIONAL REQUERIDO

Profesional Social

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

CUALIFICABLES	INDICADOR		FRECUENCIA
CUALIFICABLES	Efectividad de las medidas de manejos del PGS para, mitigar, prevenir, proteger, controlar y/o compensar los impactos presentados en cada etapa del proyecto.		Niveles de satisfacción de las comunidades y autoridades locales frente al PGS establecidos mediante encuestas aleatorias.
CUANTIFICABLES	**INDICADOR**	**CALCULO**	**FRECUENCIA**
	Efectividad de las medidas de manejos del PGS para, mitigar, prevenir, proteger, controlar y/o compensar los impactos presentados en cada etapa del proyecto.	Niveles de satisfacción de las comunidades y autoridades locales frente a las medidas de manejo establecidas mediante encuestas aleatorias.	Al finalizar cada fase del proyecto.
CUANTIFICABLES	Satisfacción de la comunidad sobre los programas del PGS	SCPGS= (Nº de personas de la comunidad satisfecha con los programas del Plan de	Durante el desarrollo del proyecto

Estrategia de seguimiento y monitoreo			
		Gestión Social / Nº total de personas entrevistadas) x 100.	
SOPORTES DE SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO	Herramienta de seguimiento a los programas del PGS. Formatos en donde se evidencie el seguimiento a los programas del PGS Formatos en donde se evidencie el monitoreo a los programas del PGS. Documentación de soporte que demuestre cumplimiento. Formatos de entrevista a comunidades. Formato de entrevistas a autoridades. Registro fotográfico y/o video.		
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			
Profesional Social			
CRONOGRAMA			
ACTIVIDAD	**PRE-OPERATIVA**	**OPERATIVA**	**POST-OPERATIVA**
Revisión y monitoreo del medio socioeconómico a través de los indicadores cualitativos y cuantitativos.			
Identificación de obstáculos, debilidades, fortalezas y amenazas de cada uno de las etapas del Plan de Gestión Social.			
Balance de la percepción de la calidad ambiental y social del proyecto.			
Implementar las medidas efectivas o ajustadas al Plan de Gestión Social.			

7 REASENTAMIENTO

El reasentamiento corresponde al proceso de intervención de viviendas en condiciones de alto riesgo en estratos 1 y 2 en el Distrito Capital o su equivalente jurídico, con el fin de proteger la vida de las familias que las habitan. Al igual establece el Programa de Gestión Integral de Riesgos, que define el proyecto prioritario denominado Poblaciones Resilientes Frente a Riesgos y Cambio Climático, el cual incluye acciones para proteger la vida de las familias afectadas en situaciones de emergencia o en alto riesgo no mitigable, ya sea mediante procesos de reubicación de viviendas o la implementación de otras alternativas diseñadas por la Administración Distrital, tales como a) Relocalización transitoria, b) Reubicación, c) Reparación o reconstrucción de la vivienda.

En caso de presentarse alguna situación que tenga que ver con un reasentamiento, la contratista debe regirse al Decreto 255 del 12 de julio de 2013: "Por el cual se establece el procedimiento para la ejecución del programa de reasentamiento de familias que se encuentran en condiciones de alto riesgo en el Distrito Capital y se distan otras disposiciones".

En lo que refiere al sector Serranías, en las recomendaciones emitidas en los diferentes diagnósticos técnicos, DI-5816, DI-10127, DI-10581 y en la Ficha de Prefactibilidad Técnica No. 28, **NO** hay recomendaciones sobre reasentamiento de personas o reubicación de viviendas en el sector de estudio; las recomendaciones giran en torno a las obras que buscan prevenir alguna situación que coloque en peligro a los habitantes del sector.

CLASIFICADO



CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

Carrera 26 No 37-36 Bogotá D.C.

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO BARRIO SERRANÍAS

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 03. INFORME FORESTAL

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

CLASIFICADO

Elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de bogotá d.c.
Estudio Barrio Serranías

Instituto Distrital de Getión de Riego y Cambio Climático
Dg. 47 #77a9, Bogotá D.C
Tel: 4292800
E mail: idiger@idiger.gov.co

Director: Ing. Richard Alberto Vargas Hernández
Subdirector área (Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático): Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez
Líder y/o Supervisor : Ing. Diana Carolina Moreno Moreno

CONSORCIO HIMEC ï CONSULCONS 2017

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 03. INFORME FORESTAL

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1 ASPECTOS GENERALES 5
1.1 Introducción 5
1.2 Localización 5
1.3 Objetivo del estudio 5
2 METODOLOGIA DEL INVENTARIO FORESTAL 7
2.1 Levantamiento de información 7
2.2 Digitalización información 7
2.3 Elaboración plano de ubicación del arbolado inventariado 8
2.4 Diligenciamiento del formulario de evaluación silvicultural 8
3 RESULTADOS 9
3.1 Marcado y numeración 9
3.2 Identificación taxonómica 9
3.3 Registro fotografico 10
3.4 Georeferenciación del arbolado evaluado 10
3.5 Diligenciamiento del formulario de recolección de información silvicultural por individuo (ficha 1-sda) 11
3.6 Criterios técnicos para la determinación del tratiento silvicultural 12
3.7 Diligenciamiento ficha tecnica de resgistro-ficha 2-sda 13
3.7.1 CODIGO SIGAU 14
4 RECOMENDACIONES 15
4.1 Protección de los arboles durante el proceso constructivo 15
4.1.1 Las raíces 15
4.1.2 Compactación del suelo 16
4.1.3 Sofocamiento de las raíces por acopio de materiales 16
4.1.4 Establecer barreras protectoras 16
4.2 Consideraciones legales 17
5 ANEXOS 19

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Composición y abundancia de especies forestales en el área de estudio. 9
Tabla 2. Cantidad de árboles por tratamiento silvicultural 12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización sitio de estudio Barrio Serranías 5
Figura 2. Metodología del Inventario Forestal. 7
Figura 3. Formulario de Recolección de Información Silvicultural por Individuo

Ficha 1. 12
Figura 4. Ficha Técnica de Registro ï Ficha 2.....14
Figura 5. Apertura de túneles debajo del árbol causa menos daño (izquierda).Excavación a través de las raíces es más perjudicial (derecha).....15
Figura 6. Barrera de protección.....16

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Marcación consecutiva del arbolado inventariado.....9

1 ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción

Este informe tiene por objeto presentar los resultados del inventario forestal y las actividades desarrolladas en el marco de los estudios y diseños de las obras de emergencia en el sitio de intervención prioritaria Barrio Serranias, a la luz del Contrato de Consultoría N°. 485 DE 2017, suscrito entre el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER y el CONSORCIO HIMEC ï CONSULCONS 2017, a fin de que sea aprobado por la Interventoría del proyecto PREVENCIÓN Y LOGÍSTICA INGENIERÍA S.A.S.

El presente informe se elaboró con la información recopilada en las visitas técnicas de campo realizadas entre el 20y 24 de Agosto de 2018 al sitio de estudio.

1.2 Localización

El sitio de estudio se localiza aproximadamente en la calle 97 sur con carrera 7C de la Localidad de Usme, sector catastral Serranías, tiene un área aproximada de 610 m^2, el cual comprende un talud ubicado en el costado sur oriente de la calle 97 sur entre la carrera 2b este y carrera 2 BIS.**Figura 1**.



Figura 1. Localización sitio de estudio Barrio Serranías

1.3 Objetivo del estudio

Presentar los resultados de las actividades contempladas para la realización del inventario forestal en el área de influencia directa del proyecto, asimismo las

recomendaciones para la protección y conservación del arbolado, frente a las obras de construcción que se pretendan ejecutar.

2 METODOLOGIA DEL INVENTARIO FORESTAL

A continuación se presenta un diagrama de flujo con la metodología realizada para el levantamiento forestal (**Figura 2**).

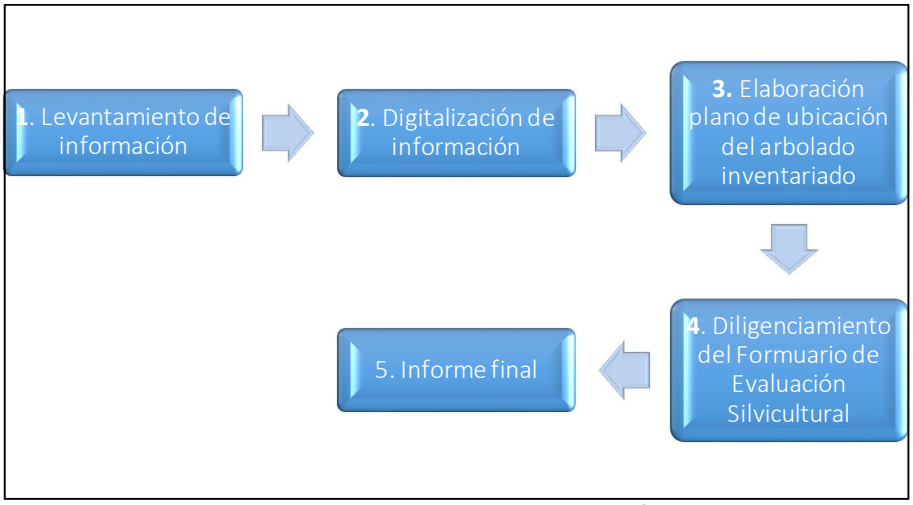


Figura 2. Metodología del Inventario Forestal.

2.1 Levantamiento de información

Se realiza con el propósito de recopilar la información del estado físico y sanitario de cada uno de los individuos arbóreos que existen en el área de influencia directa de la zona de estudio, asimismo para determinar cuál será el tratamiento silvicultural apropiado para cada árbol. Las principales tareas de esta actividad son:

Marcado y numeración
Identificación taxonómica
Registro fotográfico
Georeferenciación
Diligenciamiento del formulario de recolección de información silvicultural por individuo. Ficha1 de la Secretaría Distrital de Ambiente.

2.2 Digitalización información

Corresponde a la sistematización de la información recopilada en campo, y sirve como insumo para el diligenciamiento de la **Ficha 2**de la Secretaría Distrital de Ambiente.

2.3 Elaboración plano de ubicación del arbolado inventariado

Consiste en la ubicación espacial de los arboles existentes en el área del proyecto superponiendo proyecto definitivo con cada uno de los individuos vegetales y sus respectivas coordenadas en el sistema establecido por la Secretaría Distrital de Ambiente.

2.4 Diligenciamiento del formulario de evaluación silvicultural

Diligenciamiento del formulario para la solicitud de los permisos y autorizaciones correspondientes para el manejo silvicultural de los individuos vegetales inventariados en la zona de estudio.

3 RESULTADOS

3.1 Marcado y numeración

En el sitio de estudio se numeraron 10 individuos arbóreos que cumplen con los criterios para ser incluidos y evaluados en el inventario forestal del área de influencia del proyecto; de acuerdo a lo establecido en el Decreto 531 de 2010, la Resolución 5983 de 2011 y la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, con el propósito de solicitar los permisos para el manejo silvicultural de las especies vegetales que puedan ser afectadas y no afectadas durante el proceso constructivo de las obras. La marcación se realizó con pintura amarilla y de forma consecutiva de acuerdo a los lineamientos de la SDA.



Fotografía 1. Marcación consecutiva del arbolado inventariado.

3.2 Identificación taxonómica

Los 10 individuos incluidos en el inventario forestal fueron identificados a nivel especie con su respectivo nombre común y científico, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 531 de 2010, el listado de especies de flora de la ciudad de Bogotá de la SDA, y el código SIADAMA asignado para cada especie evaluada (**Tabla 1**).

N°	Nombre común	Nombre científico	Cantidad
1	Cerezo	*Prunus capulí*	1
2	Chicalá	*Tecoma stans*	1
3	Sauce	*Sambucus nigra*	4
4	Urapán	*Fraxinus chinensis*	4
Total			**10**

Tabla 1. Composición y abundancia de especies forestales en el área de estudio.

3.3 Registro fotográfico

Cada uno de los individuos arbóreos numerados cuenta con su fotografía a color, en general y detalle, numerada consecutivamente como lo solicita la Secretaría Distrital de Ambiente ï SDA.



Fotografía 1. Registro fotográfico para tomado para cada espécimen forestal inventariado.

3.4 Georeferenciación del arbolado evaluado

Fue necesario utilizar un navegador gps para capturar las coordenadas geográficas de cada uno de los arboles inventariados, esta actividad se realiza con el propósito de localizar en un plano de localización de todos los arboles evaluados (**Figura 3**), asimismo para obtener las coordenadas planas que son requeridas para el diligenciamiento de la **Ficha 1** y **Ficha 2** de la SDA.

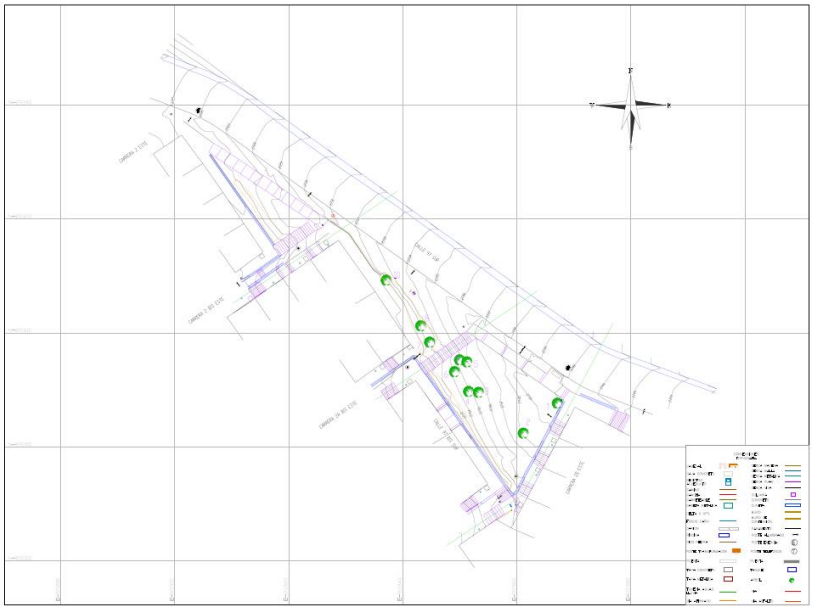


Figura 3. Plano de ubicación de arboles.

3.5 Diligenciamiento del formulario de recolección de información silvicultural por individuo (ficha 1-sda)

Esta actividad comprendió el almacenamiento de la información de variables dasométricas, físicas y sanitarias de cada árbol evaluado, la información se recopilo en el formato estipulado por la SDA para el trámite de solicitud de los permisos para el manejo silvicultural de los individuos arbóreos existentes en el área de influencia del proyecto. Esta información se debe entregar en medio físico y digital (**Figura 3**).

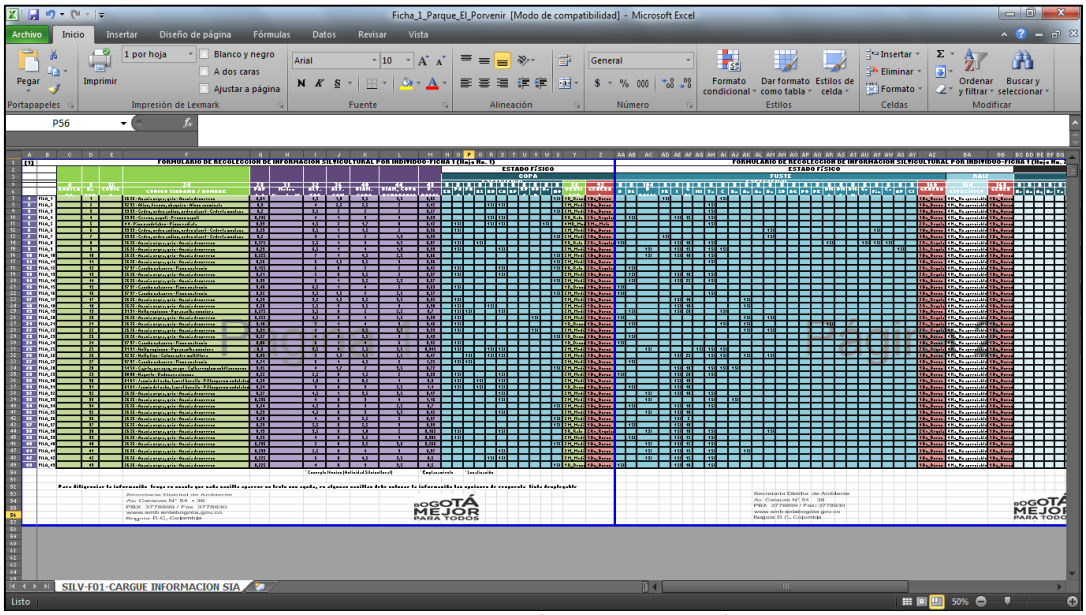


Figura 3. Formulario de Recolección de Información Silvicultural por Individuo Ficha 1.

3.6 Criterios técnicos para la determinación del tratiento silvicultural

Los criterios técnicos utilizados para la determinación del tratamiento silvicultural de cada individuo arbóreo existente en el área de influencia directa del proyecto, se enfocan en la determinación del estado físico y fitosanitario del espécimen forestal, la ubicación del árbol con respecto a las obras de conservación de suelos que vayan a ejecutar, también por la susceptibilidad a sufrir algún en el proceso constructivo (**Tabla 2**).

Tabla 2. Cantidad de árboles por tratamiento silvicultural

Tratamiento silvicultural	Cantidad
Tala	3
Conservar	7
Traslado	0
Poda de formación/ Realce	0
Poda de formación/ Control de altura	0
Poda de formación/ Aclareo	0
Poda de estabilidad	0
Poda de mejoramiento/Estructura	0
Poda de mejoramiento/ Sanitaria	0
Poda radicular	0

Tratamiento silvicultural	Cantidad
Tratamiento especial	0
Tratamiento integral	0

3.7 Presupuesto tala

A continuación se presenta un presupuesto de la tala de los arboles evaluados, teniendo como referencia el Sistema de Información del Precio para el año 2018 consultado de la página del Instituto de Desarrollo Urbano:

Especie		# inventario	Cantidad	Altura total (m)	Precio
Nombre Común	Nombre científico				
Urapán	*Fraxinus chinensis*	4	1	3	$ 849.913
Urapán	*Fraxinus chinensis*	5	1	9,5	$ 888.975
Urapán	*Fraxinus chinensis*	6	1	2,3	$ 849.913
Total					**$ 2.588.801**

Fuente: Precio Unitario de Referencia IDU, 2018, actualizado a 15/06/2018

3.8 Diligenciamiento ficha técnica de registro-ficha 2-sda

Para el diligenciamiento de este formulario fue necesaria la información de la ficha 1, el formulario fue diligenciado de acuerdo a lo establecido por la SDA, para el trámite de solicitud de los permisos para el manejo silvicultural de los individuos arbóreos existentes en el área de influencia del proyecto (**Figura 4**).

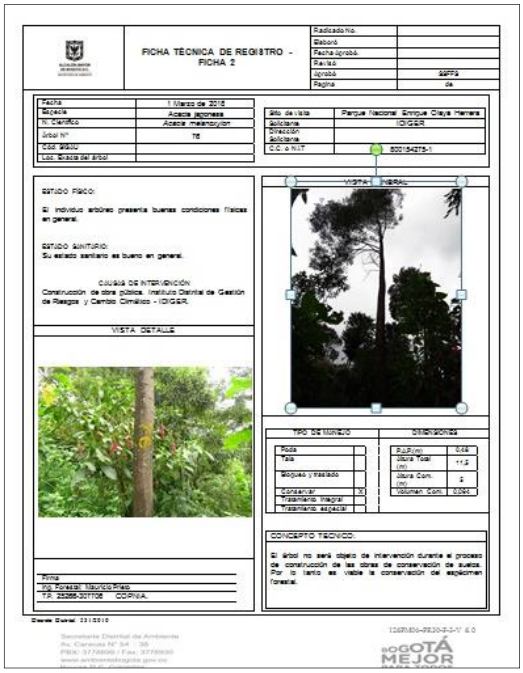

FICHA TÉCNICA DE REGISTRO - FICHA 2

Figura 4. Ficha Técnica de Registro ï Ficha 2

3.8.1 CODIGO SIGAU

Después de revisar el visor del SIGAU del Jardín Botánico José Celestino Mutis, se pudo determinar que los arboles inventariados y con números 6, 7, 8,9 y 10 no poseen código SIGAU; por lo tanto esta casilla quedará vacía en la ficha # 2. El restante numero de arboles si tienen asignado código SIGAU.

4 RECOMENDACIONES

4.1 Protección de los arboles durante el proceso constructivo

Los daños físicos que pueden sufrir los árboles en un proceso constructivo afectan principalmente al tronco, la raíz, el cuello de raíz y a la copa. El equipo, maquinaria y herramientas empleadas en la construcción puede dañar la porción área de un árbol rompiendo ramas, (perdida en la forma de la copa) rasgando la corteza o causando algún tipo de herida al tronco, este tipo de lesiones son permanentes y si son muy amplias, podrían ocasionar la muerte del árbol.

4.1.1 Las raíces

Son una parte fundamental de los árboles, dado que proporcionan el anclaje con respecto al suelo y desempeñan funciones de absorción de nutrientes elementales para la supervivencia. Dependiendo de la especie forestal, su porte, el tipo de suelo, las pueden establecer a cierta profundidad, no obstante se encuentran entre los 15 a 45 cm de profundidad; en un árbol ,adura las raíces se extienden lejos del tronco incluso más allá de la línea de goteo. El grado de daño que un árbol puede sufrir por la lesión de su raíz depende en parte, de que tan cerca al árbol se hace el corte. El corte de una raíz principal cerca de la base del tronco puede significar la pérdida de un 5 a 20 % del sistema radical, lo que se traduce en perdida de estabilidad mecánica del árbol y disminución de las funciones nutricionales. Una alternativa para minimizar el daño que se pueda ocasionar a las raíces del árbol es hacer túneles por debajo del árbol, que cavar a través de las raíces (**Figura 5**).

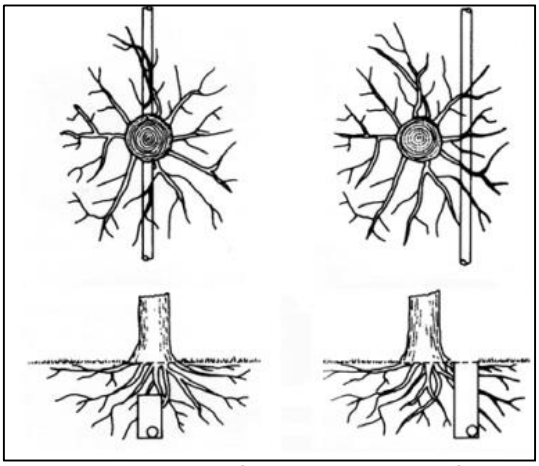


Figura 5. Apertura de túneles debajo del árbol causa menos daño (izquierda).Excavación a través de las raíces es más perjudicial (derecha)

4.1.2 Compactación del suelo

Se considera que un suelo ideal para el crecimiento y desarrollo de la raíz es aquel que tiene cerca de un 50 por ciento de espacio poroso, espacio que es ocupado por agua y aire necesarios para la correcta nutrición del árbol. Si se emplea equipo pesado de construcción cerca de los árboles, este puede compactar el suelo y reducir considerablemente la porosidad del suelo con las consecuentes negativas para el funcionamiento normal del sistema radical.

4.1.3 Sofocamiento de las raíces por acopio de materiales

Las raíces finas son las encargadas de absorber el 90 % del agua y los minerales; y se ubican entre los 15 y 40 cm, dado que sobre esta profundidad se encuentran las mejores condiciones para un óptimo desarrollo del sistema radical. Acopiar materiales o algún elemento que pueda compactar el suelo, incrementa el grado de asfixia de las raíces y algunas especies son muy susceptibles a estos cambios.

4.1.4 Establecer barreras protectoras

Todos los arboles existentes en el área de influencia directa del proyecto deberán ser conservados y protegidos de todo posible daño durante el proceso constructivo de las obras de conservación de suelos. Por lo tanto se instalaran barreras de construcción alrededor de los árboles, estas barreras se deben colocar tan lejos como sea posible del tronco del árbol, como recomendación se tiene que por cada 2,5 cm de diámetro del árbol se deberá alejar 30 cm de tronco del árbol. Con estas barreras no solo se protege la copa y tronco del árbol sino también el sistema radical (**Figura 6**).



Figura 6. Barrera de protección.

4.2 Consideraciones legales

El decreto 531 de 2010 de la Alcaldía Mayor de Bogotá en el capítulo IX establece las infracciones, medidas preventivas y sanciones por el incumplimiento de las obligaciones de legales en temas de silvicultura urbana.

CAPÍTULO IX
INFRACCIONES, MEDIDAS PREVENTIVAS y SANCIONES

Artículo 28°.- Medidas preventivas y sanciones. La Secretaría Distrital de Ambiente -SDA- hará el seguimiento y control a lo dispuesto en este Decreto, y en caso de incumplimiento impondrá las medidas preventivas y sanciones previstas por el procedimiento sancionatorio ambiental vigente, sin perjuicio de las acciones civiles, penales y policivas a que haya lugar.

Parágrafo: La imposición de medidas preventivas y sanciones igualmente serán aplicadas cuando se incurran en las siguientes conductas:

a. Inobservancia de las obligaciones establecidas en el presente Decreto.
b. Tala, bloqueo y traslado del arbolado urbano sin el permiso otorgado por la Secretaría Distrital de Ambiente.
c. Deterioro del arbolado urbano o provocación de la muerte lenta y progresiva de individuos vegetales, con prácticas lesivas tales como anillamiento, descope, podas antitécnicas, envenenamiento, colocación de elementos extraños en los árboles que causen punciones ó estrangulamientos, entre otras.
d. No efectuar la compensación por tala del arbolado urbano o endurecimiento de zonas verdes y los pagos por tratamientos silviculturales realizados por el Jardín Botánico José Celestino Mutis en los términos establecidos en los permisos o autorizaciones.
e. No contar con el registro de movilización de madera comercial o salvoconducto, en caso de requerirlo.
f. Plantar arbolado urbano en el espacio público de uso público por personas naturales o jurídicas, cuando dicha actividad no se haga de manera coordinada con el Jardín Botánico José Celestino Mutis.
g. Realizar cualquier tipo de vertimiento o depósito de materiales, escombros y basuras en los espacios ajardinados, arborizados o zona verdes.
h. Deteriorar ó destruir los elementos vegetales que constituyen el área de jardín, zona verde o de arborización urbana
i. Endurecimiento o deterioro de las zonas verdes sin los permisos o autorizaciones respectivas.
j. Incumplir con las obligaciones señaladas en los permisos o autorizaciones

otorgadas.

5 ANEXOS

Registro fotográfico del arbolado inventariado
Ficha 1 - SDA
Ficha 2 ï SDA
Plano de localización del arbolado inventariado.

CLASIFICADO



CONSORCIO HIMEC ï CONSULCONS 2017
Carrera 26 No 37-36 Bogotá D.C.

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO BARRIO SERRANÍAS

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 04. INFORME AMBIENTAL

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

CLASIFICADO

Elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de bogotá d.c.
Estudio Barrio Serranías

Instituto Distrital de Getión de Riego y Cambio Climático
Dg. 47 #77a9, Bogotá D.C
Tel: 4292800
E mail: idiger@idiger.gov.co

Director: Ing. Richard Alberto Vargas Hernández
Subdirector área (Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático): Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez
Líder y/o Supervisor : Ing. Diana Carolina Moreno Moreno

CONSORCIO HIMEC ï CONSULCONS 2017

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 04. INFORME AMBIENTAL

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1 ASPECTOS GENERALES 6
1.1 Introducción 6
1.2 Objetivos 6
1.2.1 Objetivo general 6
1.2.2 Objetivos específicos 7
2 ALCANCE 8
3 METODOLOGÍA 9
4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 10
4.1 Localización 10
5 ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO 12
5.1 Obras a desarollar 12
5.1.1 Obras de drenaje 12
5.1.2 Disipadores de energía 12
5.1.3 Muro de contención 13
5.2 Etapas del proyecto 13
5.3 Matriz de causas y efectos 14
6 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO - LÍNEA BASE 16
6.1 Medio abiótico 16
6.1.1 Suelos 16
6.1.2 Hidrología 17
6.1.3 Clima 18
6.1.4 Aire 19
6.1.5 Ruido 20
6.2 Medio biótico 20
6.2.1 Zonas de vida 20
6.2.2 Flora 21
6.2.3 Fauna 22
6.3 Medio sociocultural 22
6.3.1 Demografía 22
6.3.2 Nivel de vida 24
6.3.3 Infraestructura física y servicios 24
6.3.4 Organización comunitaria y ámbitos de participación 24
7 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL 25
7.1 Marco legal ambiental 25
7.2 Evaluación de aspectos e impactos ambientales 26
8 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL 33
8.1 Programa de manejo de residuos (rcd, sólidos, peligrosos) 34

8.2 Manejo de aguas residuales domésticas y escorrentía 38
8.3 Manejo eficiente del agua 41
8.4 Manejo adecuado de la vegetación y el paisaje 43
8.5 MANEJO DE LA FLORA 46
8.6 Programa de manejo de suelo y control de erosion 48
8.7 Programa de manejo de materiales e insumos de construccion 51
8.8 Programa de manejo de emisiones atmosfericas 55
8.9 Programa de manejo de maquinaria y equipos 59
9 ANEXOS 66
10 Bibliografía 67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas polígono de Estudio 10
Tabla 2. Matriz causa-efecto 14
Tabla 3. Variables climáticas de la estación Tunal 18
Tabla 4. Concentración de contaminantes durante el último año en la estación del Tunal. 19
Tabla 5. Concentración de contaminantes durante el último año en la estación San Cristóbal 19
Tabla 6. Estándares de Ruido Ambiental para el sitio de estudio según la Resolución 627 del 2006 del MAVT 20
Tabla 7. Especies nativas e introducidas encontradas en la zona. 21
Tabla 8. Especies comunes del bosque seco montano bajo. 21
Tabla 9. Normatividad ambiental aplicable 25
Tabla 10. Criterios de evaluación ambiental 27
Tabla 11. Asignación de colores por impacto 28
Tabla 12. Matriz de impactos y aspectos ambientales 29
Tabla 13. Ficha 1 ï Manejo de residuos (RCD, Solidos, Peligrosos) 34
Tabla 14. Ficha 2 ï Manejo de aguas residuales domesticas y escorrentia. 38
Tabla 15. Ficha 3 ï Manejo eficiente del agua 41
Tabla 16. Ficha 4 ï Manejo adecuado de la vegetacion y el paisaje. 43
Tabla 17. Ficha 5 ï Manejo de la flora. 46
Tabla 18. Ficha 6 ï Programa de manejo de suelo y control de erosion. 48
Tabla 19. Ficha 7 ï Programa de manejo de materiales e insumos de construccion. 51
Tabla 20. Ficha 8 ï Programa de manejo de emisiones atmosfericas. 55
Tabla 21. Ficha 9 ï Programa de manejo de maquinaria y equipos. 59
Tabla 22. Ficha 10 ï Programa de señalizacion 62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodologia para generacion de las propuetsas de manejo ambiental. 9
Figura 2. Localización específica del sitio 10
Figura 3. Registro fotográfico..... 11
Figura 4. Canales y/o Zanjas de coronación..... 12
Figura 5. Disipador de energía hidráulica 13
Figura 6. Muro de contención en concreto..... 13
Figura 7. Suelos de la Localidad de Usme. 17
Figura 8. Cuencas de Usme. 18
Figura 9. Sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge. 20
Figura 10. Individuos vegetales en la zona de estudio. 22
Figura 11. Predios en el área de estudio. 23

1 ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción

Como resultado del Contrato de Consultoría N° 485 De 2017, que tiene como objeto ñRealizar la Elaboración de Estudios y Diseños de Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.ò, se elaboró un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para mitigar los impactos ocasionados por el desarrollo de cada uno de los proyectos.

El plan de manejo ambiental (PMA) es un componente básico establecido para cualquier tipo de proyecto que genere impactos tanto sociales como ambientales. Este comprende una serie de medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, mitigar, compensar y controlar los impactos negativos que se puedan presentar por el desarrollo de la actividad, en este caso las obras de emergencia en el Sector Catastral Serranías ubicado en la Localidad de Usme de la ciudad de Bogotá D.C.

El PMA es la principal herramienta de gestión ambiental de una actividad que genere impactos, es de obligatorio cumplimiento por los responsables del proyecto y requerirá del control de todas las partes involucradas en la etapa pre-construcción, construcción y operación del proyecto.

La metodología para la formulación del plan de manejo ambiental (PMA) incluye la recopilación de información primaria y secundaria, de las características del medio ambiente y la población en el área de influencia antes de la intervención, con el propósito de establecer una línea base sobre la cual se realizará la cuantificación de los impactos ambientales generados por cada una de las etapas de pre-construcción, construcción y cierre y abandono, para finalmente generar las propuestas para la mitigación y manejo de impactos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Identificar y plantear medidas para la mitigación de impactos ambientales que pueden generarse por las obras de emergencia en el sitio de Intervención prioritaria en una zona inestable del Sector Catastral Serranías - Localidad de Usme en la ciudad de Bogotá D.C.

1.2.2 Objetivos específicos

Establecer la situación ambiental actual del área de influencia, mediante un análisis de sus características físicas, bióticas y socio-culturales (socio ï económicas).

Identificar y evaluar los diferentes aspectos e impactos ambientales que se puedan derivar de la ejecución de las obras de emergencia planteadas en la zona de inestabilidad al interior del Sector Catastral Serranías.

Establecer las correspondientes medidas preventivas, correctivas o de compensación de los impactos socio-ambientales detectados durante la evaluación de impactos ambientales.

2 ALCANCE

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende la identificación de las condiciones ambientales (bióticas, físicas y socio-económicas) previas a la realización a las obras de emergencia en el Sector Catastral Serranías - Localidad de Usme en la ciudad de Bogotá D.C., la caracterización de las etapas de la obra para la identificación y evaluación de los impactos y aspectos ambientales en cada una de estas y finalmente las propuestas para manejo y mitigación de impactos.

3 METODOLOGÍA

Las etapas metodológicas que permitan una adecuada obtención, evaluación y análisis de la información, con el fin de realizar propuestas de manejo concretas, materializables y prácticas se muestran en la Figura 1.



Figura 1. Metodologia para generacion de las propuetsas de manejo ambiental.

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Localización

El sitio de estudio se localiza en el sector catastral Serranías Localidad de Usme en el predio localizado en la calle 97 Sur con carrera 7C Bogotá D.C., (Figura 2). Entre las coordenadas mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas polígono de Estudio

Vértice	Coordenada Este	Coordenada Norte
1	96307.274	89005.982
2	96348.262	88978.553
3	96338.180	88961.660

Fuente: Autor

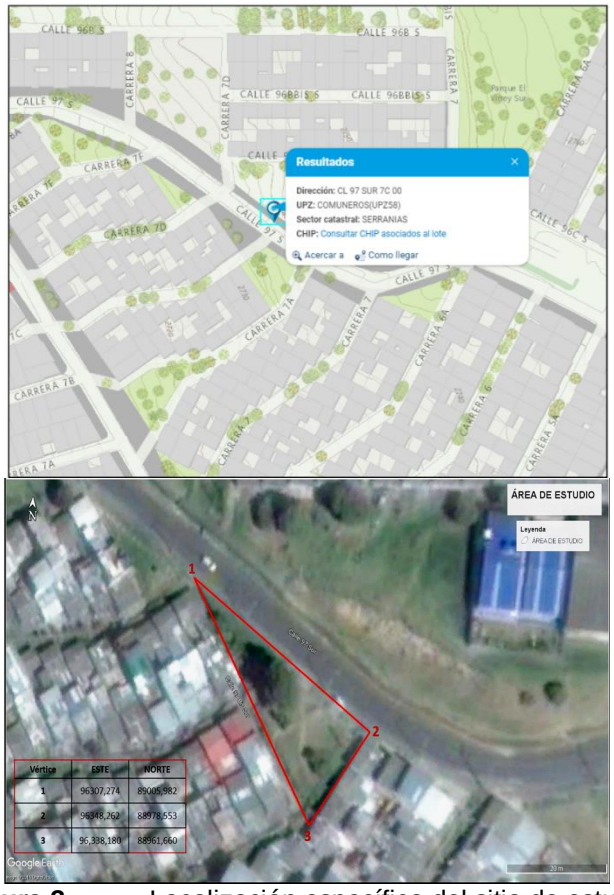


Figura 3. Localización específica del sitio de estudio



Figura 4. Registro fotográfico. Fuente: Autora

5 ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Las obras contempladas para el manejo de la inestabilidad en el Sector Catastral Serranías de la Localidad de Usme se dividen en dos: manejo de escorrentía y manejo del talud.

5.1 Obras a desarrollar

Las obras a desarrollar en toda la zona de estudio se relacionan a continuación:

5.1.1 Obras de drenaje

Zanjas de coronación: Se construyen en la parte alta de las zonas de estudio para proteger los terrenos de las lluvias fuertes (Diaz, 1998), en primer lugar se realiza la excavación manual para emplazamiento del canal, posteriormente se instala la formaleta lateral en madera y por último se fundirá en el concreto en la base y en los laterales y hombros de la cuneta **Figura 5**.

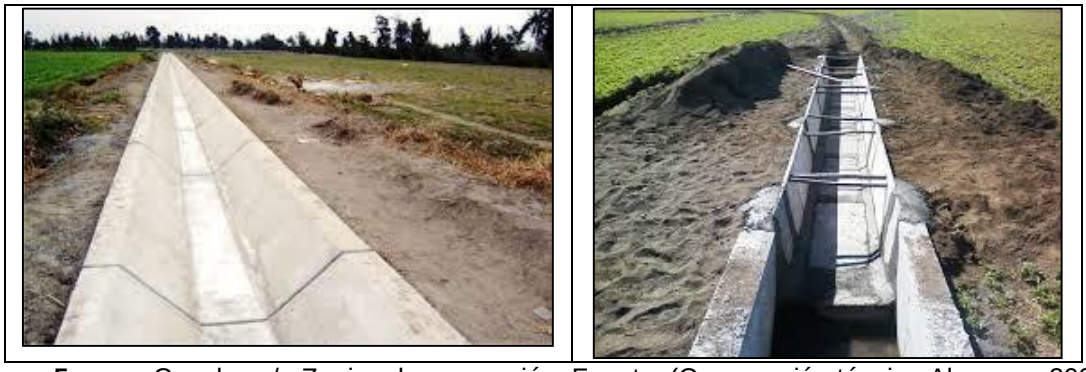


Figura 5. Canales y/o Zanjas de coronación. Fuente: (Cooperación técnica Alemana, 2006)

5.1.2 Disipadores de energía

Estas estructuras son canales abiertos que se construyen desde la corona hasta el pie del talud o la ladera. Se diseñan con el objetivo de conducir las aguas de escorrentía que llegan de cunetas o canales interceptores, y su buen funcionamiento depende de la correcta selección, combinación y ubicación de éstas. Entre las estructuras de vertimiento se tienen: el canal de rápidas escalonadas, el canal de rápidas lisas, y la combinación de rápidas lisas y rápidas escalonadas o de otras estructuras de vertimiento de aguas. Para el caso de estudio se emplearán disipadores de energía tipo escalonadas (FERNÁNDEZ, 2003).



Figura 6. Disipador de energía hidráulica. Fuente: Fernández, 2003

5.1.3 Muro de contención

Un muro de retención es una estructura que se construye con el objetivo de retener o suministrar cierto grado de confinamiento lateral al suelo o a otro tipo de materiales sueltos. Estos materiales retenidos o confinados aplican presiones de empuje contra el muro y lo tienden a volcar y/o deslizar. Los muros de retención son utilizados en casos por ejemplo donde hay cambios abruptos de pendiente del suelo (LLOPIZ, 2005).

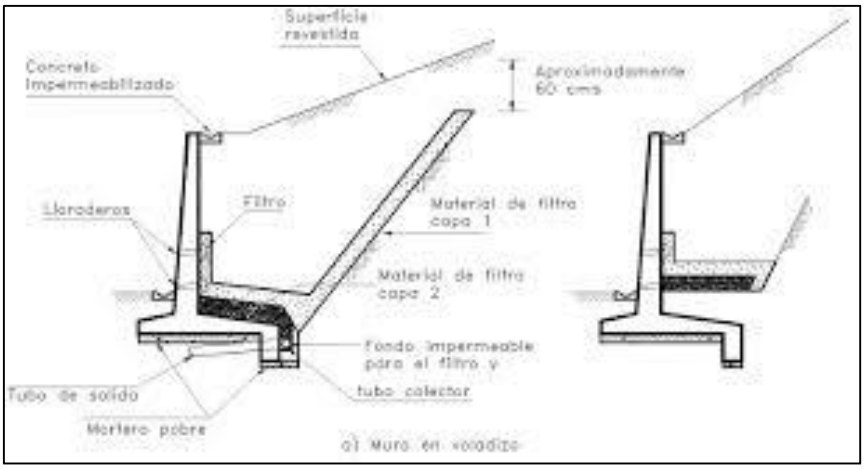


Figura 7. Muro de contención en concreto. Fuente: (LLOPIZ, 2005)

5.2 Etapas del proyecto

Esta fase comprende la identificación de todas las actividades que se llevan a cabo y todos los posibles efectos que se puedan desprender de las mismas. Esta identificación de actividades advierte todas las etapas con sus posibles

subdivisiones:
Etapa de exploración
Etapa de pre-construcción
Etapa de construcción
Etapa de finalización

Cada una de las etapas genera una presión sobre el ambiente, por lo que se considera pertinente realizar la identificación de los aspectos e impactos ambientales de cada actividad a desarrollar para posteriormente realizar su evaluación. La identificación de actividades e impactos por etapas se muestra en la matriz de causas y efectos.

5.3 Matriz de causas y efectos

Por medio de la matriz causas-efectos se identifican todos los posibles efectos que acarrea cada una de las actividades que se desarrollarían en cada etapa del proyecto. En la Tabla 2 se muestra la relación entre las etapas, las actividades que la componen y todos los posibles efectos.

Tabla 2. Matriz causa-efecto

Etapas	Actividades	Efectos
Exploración	Estimación del personal requerido Determinación de elementos y equipos a utilizar	**N/A**
Pre-construcción	Adecuación del terreno Cerramiento provisional Instalaciones temporales Demarcación y señalización	Cambio del paisaje Compactación del suelo Pérdida de cobertura vegetal Generación de residuos sólidos Generación de polvo atmosférico Reducción de espacios recreativos Pérdida de suelo y Materia orgánica Pérdida de flora y fauna
Construcción de obras	Uso de máquinas Instalación de servicios Extracción de superficie Movimiento de tierras Reubicación de tierras Transporte de materiales Uso de camiones Mano de obra	Cambio del paisaje Compactación del suelo Pérdida de cobertura vegetal Pérdida de suelo y Materia orgánica Pérdida de flora y fauna Contaminación por hidrocarburos

Etapas	Actividades	Efectos
		Generación de material partículado resuspendido Generación de ruido Emisión de contaminantes atmosféricos Generación de escombros Generación de Residuos Generación de empleo
Finalización de obra	Desmonte de maquinaria Desmonte de campamento Limpieza general Restauración cobertura vegetal	Contaminación por hidrocarburos Generación de polvo atmosférico Generación de ruido Generación de material partículado resuspendido Generación de ruido Emisión de contaminantes atmosféricos Generación de Residuos Generación de Residuos Peligrosos Generación aguas residuales domésticas Generación residuos sólidos orgánicos

Fuente: Autora

6 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO - LÍNEA BASE

El levantamiento de información con base al cual se construye la línea base, permite estimar las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto. Por lo que se considera necesario identificar las condiciones actuales del componente social y cada uno de los componentes.

6.1 Medio abiótico

6.1.1 Suelos

La zona de estudio se localiza sobre la Formación Marichuela (Ngm), que corresponde a un depósito de bloques matriz soportados que envuelve clastos angulosos a redondeados de areniscas y rocas de tipo plaeners, la matriz es de arena gruesa a conglomerática. Los suelos que se encontraban de forma natural en la zona de estudio eran de la Asociación Humic Lithic Dystrudepts -Andic Dystrudepts, en estos suelos predominan los relieves fuertemente empinados con pendiente superiores al 75%, en un clima muy frio, de moderado a fuertemente drenados, con algunos sectores afectados por erosión hídrica laminar ligera. (Alcaldía Local de Usme, 2017)

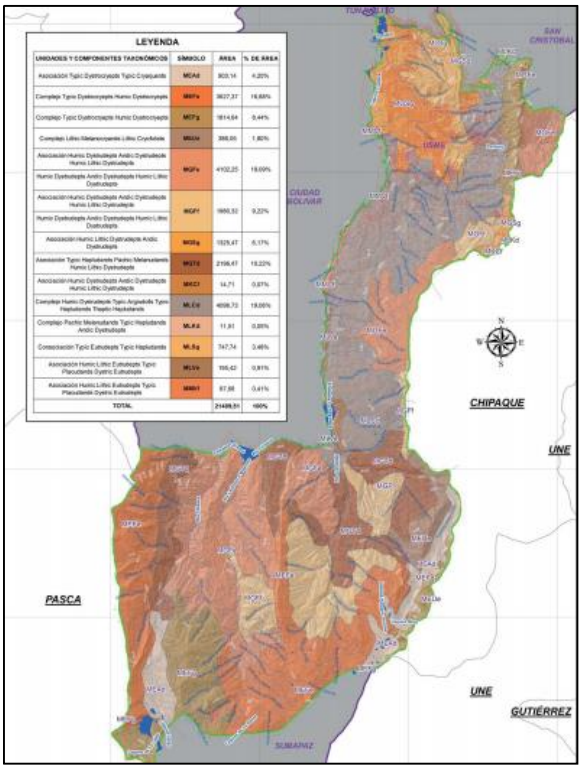


Figura 8. Suelos de la Localidad de Usme. Fuente: (Alcaldía Local de Usme, 2017)

Sin embargo, en la visita de campo realizada el día 6 de agosto del 2018 se confirmó que los suelos de la zona de estudio corresponden a rellenos que se utilizaron para la construcción de las escaleras de entrada a la urbanización abierta de Serranías. Por lo anterior, se concluye que los suelos han sido altamente intervenidos por la actividad antrópica.

6.1.2 Hidrología

La zona de estudio se encuentra en Usme, que a su vez está en la cuenca del río Tunjuelo. El río Tunjuelito nace en la Laguna de Chisacá y drena la superficie en sentido Sur-Noroeste, para desembocar luego en el río Bogotá. El río recibe ese nombre desde la confluencia del Chisacá y el Mugroso, que ocurre donde está hoy la represa La Regadera. Está compuesto por 6 subcuencas principales, de las cuales 4 se ubican en la localidad de Usme.

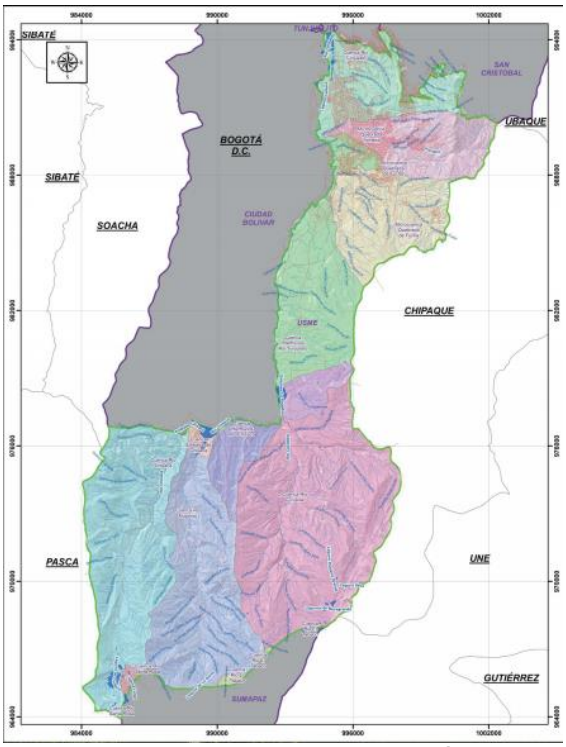


Figura 9. Cuencas de Usme.. Fuente: (Alcaldía Local de Usme, 2017)

Teniendo en cuenta el mapa de cuencas presentado, la zona del estudio se encuentra en la cuenta del Río Bogotá, subcuenca Río Tunjuelito parte baja de la cuenca con microcuenca del Río Tunjuelito.

6.1.3 Clima

Los datos climáticos para la zona de estudio fueron tomados de la página de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de la Secretaria De Ambiente, la estación escogida fue la del Tunal, dado que se encuentra a aproximadamente 11.4 Km de distancia. Se tomaron los datos correspondientes al último año calendario correspondiente desde agosto 13 del 2017 hasta Agosto 13 del 2018 (Tabla 3).

Tabla 3. Variables climáticas de la estación Tunal

Variable	Valor promedio durante el último año
Temperatura	13.4 ºC
Precipitación	926.6 mm

Fuente: (Secretaria de Ambiente, 2018)

Con base en la información de la estación se evalúan las variables temperatura y precipitación y se realiza la clasificación climática según Caldas-Lang según la cual la zona de estudio posee clima **frio semi húmedo.**

6.1.4 Aire

Los parámetros medibles para la toma de decisiones respecto al elemento del aire son básicamente a los que se refiere la Resolución 2254 del 2017 ñpor la cual se adopta la norma de calidad del aire y otras disposicionesò Los parámetros evaluables en este aspecto hacen referencia a los contaminantes criterio expuestos en esta norma. La información de estos contaminantes fue obtenida en la página de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de la Secretaria De Ambiente, la estación escogida fue la de Tunal, dado que se encuentra a aproximadamente 11.4 Km de distancia, sin embargo, dado que la distancia del sitio de estudio a las estaciones de la RMCA es bastante grande se escogió también la estación de San Cristóbal.

Se tomaron los datos correspondientes al último año calendario correspondiente desde agosto 13 del 2017 hasta agosto 13 del 2018. Los datos fueron se muestran en la tabla 4 y 5.

Tabla 4. Concentración de contaminantes durante el último año en la estación del Tunal.

Contaminante Criterio	Promedio durante el último año (µg/m^3)	Límite máximo permisible Anual resolución 2254/2017 (µg/m^3)	Cumplimiento
PM_{10}	39.3	50	Cumple
$PM_{2.5}$	20.7	25	Cumple

Fuente: (Secretaria De Ambiente, 2018)

Tabla 5. Concentración de contaminantes durante el último año en la estación San Cristóbal

Contaminante Criterio	Promedio durante el último año (µg/m^3)	Límite máximo permisible Anual resolución 2254/2017 (µg/m^3)	Cumplimiento
PM_{10}	28.7	50	Cumple
$PM_{2.5}$	13.1	25	Cumple

Fuente: (Secretaria De Ambiente, 2018)

Dada su ubicación, zona de estudio puede estar expuesta a los gases emanados del relleno sanitario Doña Juana; sin embargo, para poder afirmarlo es necesario realizar el monitoreo de calidad de aire correspondiente.

6.1.5 Ruido

La UPZ 58 Comuneros según la Resolución 228 del 2015 hace parte de la zona urbana de la ciudad, además el sitio de estudio se caracteriza por ser una zona residencial, por tanto, se tiene la clasificación de ruido ambiental, según la Resolución 627 del 2006, se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Estándares de Ruido Ambiental para el sitio de estudio según la Resolución 627 del 2006 del MAVT

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55

Fuente: Resolución 627 de 2006

6.2 Medio biótico

6.2.1 Zonas de vida

Las zonas de vida se obtienen mediante la interrelación de la temperatura y la precipitación utilizando el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge.

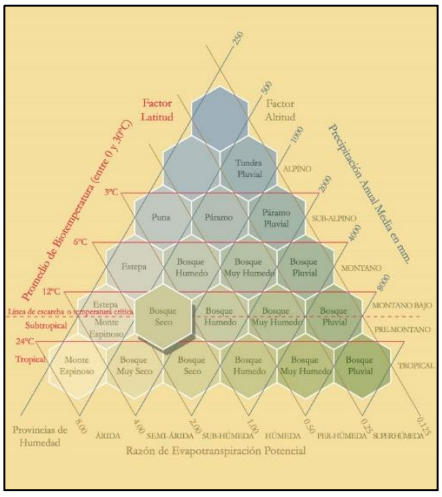


Figura 10. Sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge. Fuente: IDEAM

Realizando la interrelación la zona de estudio se encuentra en **Bosque seco montano bajo**.

6.2.2 Flora

La flora de la zona a través de los años ha sido reemplazada por diversas actividades económicas y por construcciones habitacionales o dotacionales, sin embargo, en zonas de la localidad que comparten la misma zona de vida según la clasificación de Holdridge, actualmente La composición florística de esta zona se caracteriza por el desarrollo de especies como: Lacre (Vismia guianensis), Tinto (Cestrum tinctorum), Chilco colorado (Escallonia paniculada), Alcaparro arbustivo (Senna viarum), Hayuelo (Dodonea viscosa), Espino (Duranta mutissi), Nogal (Juglans neotropica), Acacia japonesa (Acacia melanoxylon), Ciprés (Cupresuss lusitanica), Eucalipto (Eucalyptus globulus) y Pino monterrey (Pinus radiata).
En la Tabla 7 se relacionan las especies nativas y las especies introducidas que fueron encontradas en esta zona de vida.

Tabla 7. Especies nativas e introducidas encontradas en la zona.

Especie nativa	Especie introducida
Lacre (Vismia guianensis)	Eucalipto (Eucalyptus globulus)
Chilco colorado (Escallonia paniculada)	Tinto (Cestrum tinctorum)*
Alcaparro arbustivo (Senna viarum)	Hayuelo (Dodonea viscosa)
Nogal (Juglans neotropica)	Acacia japonesa (Acacia melanoxylon)
Espino (Duranta mutissi)	Ciprés (Cupresuss lusitánica)*
	Pino monterrey (Pinus radiata)

*Las especies introducidas que se diferencian del resto, tienen un comportamiento no invasor en la capital, además son usados en el arbolado urbano de la ciudad.Fuente: (UT RESTAURAR, 2003)

Además de las especies vegetales descritas anteriormente, según (Guzman Gonzalez, 1996) la continua intervención humana ha modificado profundamente la vegetación original y posiblemente muchas especies vegetales nativas desaparecieron (Tabla 8), por lo que se considera importante tenerlas pendientes para posibles revegetalizacion.

Tabla 8. Especies comunes del bosque seco montano bajo.

Nombre científico	Nombre común
Baccharis sp.	Chilco
Barnadesia espinosa	Espino
Croton sp.	Drago
Cordia acuta	Salvio
Duranta mutisii	Espino
Escallonia sp.	Tibar
Polvmnia piramidalis	Arboloco
Oreopanax sp.	Mano de oso

Nombre científico	Nombre común
Prunus capuli	Cerezo
Schinus molle	Falso pimiento

Las formaciones vegetales características de esta zona de vida se distribuyen espacialmente de forma uniforme, sin embargo, en la zona de estudio se encontraron 9 individuos vegetales plantados en el talud como se evidencia en la **Figura 11.**



Figura 11. Individuos vegetales en la zona de estudio.

6.2.3 Fauna

Asociado a la flora de la zona, se encuentran la fauna silvestre, recursos que se encuentran en estrecha relación, puesto que la existencia de especies faunísticas depende en buena medida de la presencia de la flora nativa, por constituir el hábitat propicio para la perpetuación de la biodiversidad animal. Dado el acelerado deterioro del área rural manifestado por la presión antrópica, se ha constituido en un proceso que ha patrocinado el desplazamiento y el ahuyentamiento de los animales que poblaron la zona, a otros lugares con mayor altitud o a espacios reducidos.

6.3 Medio sociocultural

6.3.1 Demografía

El barrio Serranías, se encuentra ubicado en la UPZ 58 Comuneros, a su vez, esta UPZ está ubicada en el costado sur occidental de la localidad, tiene una extensión de 483.22 hectáreas, de las cuales el 6.35% corresponden a zonas sin desarrollar.

Limita al norte con el río Tunjuelo, al oriente, con la autopista al Llano y el predio de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), al sur, con la quebrada El Piojo, el desarrollo El Tuno y con los predios de la EAAB, al occidente, con el río Tunjuelo y el Relleno Sanitario Doña Juana. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2009).

La población de la Localidad de Usme para 2015 es de 432.724 personas, de las cuales 218.685 (50,5%) corresponden a mujeres y 214.039 (49,5%) corresponden a hombres, según las proyecciones de población del Censo General 2005. Según lo expuesto en el Plan Ambiental Local 2017-2020, el porcentaje de población de Usme que vivía en la UPZ 58 Comuneros era de aproximadamente 93.846 habitantes (Alcaldía Local de Usme, 2017).

En la relación de hombre mujer para el año 2015, se observó que por cada cien mujeres hay 98 hombres. En la razón de niños ï mujer para el año 2015 se puede decir que por cada 1000 mujeres en edad fértil (15 a 49 años) se encontraron 21 niños menores de 5 años. Con respecto al Índice de infancia, se puede decir que en el año 2015 el 29.2% del total de la población de la localidad son personas de 0 a 14 años de edad. La estimación del Índice de juventud para el año 2015 indica que el 8% del total de la población de la localidad son personas de 15 a 29 años de edad. En cuanto al Índice de vejez, el 4.7% de la población total de la localidad para el año 2015 son personas de 65 y más años (Alcaldía Local de Usme, 2017).

Sin embargo, para estimar la población que se ve afectada por el proyecto se remite a contabilizar cuantos predios están en el área de influencia (Figura 11).



Figura 12. Predios en el área de estudio. Fuente: http://mapas.bogota.gov.co/#

Se puede contabilizar 4 predios, que multiplicándolo por las personas por hogar (3,8) da un aproximado de 15 habitantes que se encuentran en el are de influencia directa del proyecto.

6.3.2 Nivel de vida

La UPZ 58 ï Comuneros es de clasificación unidades tipo 1, residencial de urbanización incompleta, es decir, son sectores periféricos no consolidados, en estratos 1 y 2, de uso residencial predominante con deficiencias en su infraestructura, accesibilidad, equipamientos y espacio público. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006)

6.3.3 Infraestructura física y servicios

En la infraestructura física se encuentran los equipamientos que son el conjunto de espacios y edificios destinados a proveer a los ciudadanos del Distrito Capital de los servicios sociales de cultura, seguridad y justicia, comunales, educación, salud, culto, deportivos, recreativos y de bienestar social, para mejorar los índices de seguridad humana a las distintas escalas de atención, en la perspectiva de consolidar la ciudad como centro de una red regional de ciudades, buscando desconcentrar servicios que pueden ser prestados a menores costos en las otras ciudades de la región. En la UPZ existen 61 equipamientos, de los cuales 33 corresponden a educación, 11 a bienestar social (como jardines infantiles y hogares de bienestar), 3 a salud, 13 a cultura (casi siempre son salones comunales), sin embargo, en la visita de campo realizada se evidenció que en el sector catastral de serranía tienen 1 salón comunal. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006)

Por otra parte, los servicios públicos domiciliarios en la UPZ 58 Comuneros cuenta con cubrimiento casi total. La red de acueducto que surte la UPZ proviene de las redes de Monteblanco y La Regadera Vitelma, la red de alcantarillado de la UPZ 58, Comuneros, depende de los interceptores Tunjuelo Alto Izquierdo, Yomasa, Comuneros - Lorenzo Alcantuz, Alfonso López, Mochuelo y Fucha Izquierdo, y por último el cubrimiento de la red eléctrica en la UPZ es total. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006). Además, en la infraestructura cercana al proyecto se encuentra la vía de acceso que está pavimentada.

6.3.4 Organización comunitaria y ámbitos de participación

La JAC del barrio Serranías, encuentra en la DG 95A SUR 2A 03 ESTE. Por otra parte, cabe resaltar que en la UPZ se encuentran oficinas de la fiscalía, estaciones de policía, comedores comunitarios, oficina de la defensoría del pueblo y demás organismos de control.

7 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

7.1 Marco legal ambiental

El marco legal ambiental, en marca la legislación ambiental que abarca la normatividad ambiental vigente en todos los aspectos que puedan estar relacionados con el desarrollo de obras de construcción como se presenta en la **Tabla 9**.

Tabla 9. Normatividad ambiental aplicable

NORMA	DISPOSICIÓN
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Decreto 948 de 1995	Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire
Resolución 2254 de 2017	ñPor la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposicionesò
Decreto 3930 de 2010	Disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.
Decreto 4728 de 2010	Por el cual se modifica parcialmente algunos artículos del Decreto 3930 de 2010
Resolución 3956 de 2009	Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados al recurso hídrico en el Distrito Capital.
Resolución 3957 de 2009	Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital.
Decreto 1541 de 1978	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.
Ley 1259 de 2008	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3695 de 2009	Por medio del cual se reglamenta la Ley 1259 de 2008 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1115 de 2012	Por medio de la cual se adoptan los lineamientos Técnico - Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital.
Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo

NORMA	DISPOSICIÓN
Resolución 2400 de 1979.	Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Norma técnica Colombiana NTC 1461	Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad.
Resolución 1050 de 2004	En el cual se establece manual de señalización vial.

Fuente: Autora

7.2 Evaluación de aspectos e impactos ambientales

El análisis detallado de las actividades del proyecto y la interacción con los componentes ambientales (físico, biótico y socioeconómico), permitió identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales que se generarán por el desarrollo del proyecto en las etapas de Pre-construcción, construcción y cierra y abandono.

La evaluación ambiental se realizó a través de una matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales, donde se identificaron las actividades de pre- construcción, construcción y cierre y abandono con su respectivo aspecto e impacto. Para la valoración de los impactos ambientales se empleó la metodología desarrollada por Jorge Arboleda, ya que es una de las más completas y usadas en Colombia.

De acuerdo con esta metodología la calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y está definida por la siguiente ecuación:

$$Ca = C\ (P*((a*\ E*M) + (b*Du))$$

El índice denominado **Calificación Ambiental (Ca)**, se obtiene a partir de cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se explican a continuación y se presentan con su posible calificaicon en la **Tabla 10**:

Carácter de efecto (C). Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva (+) o negativa (-) dependiendo si se mejora o degrada el ambiente actual o futuro.

Presencia (P). Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.

Desarrollo del efecto (E). Califica la velocidad de acuerdo al tiempo del proceso o aparición del impacto desde que se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias.

Magnitud (M). Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por la actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta, cuantificados o referidos se transforman en términos de magnitud relativa, que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto.

Duración (Du). Califica el periodo de existencia del impacto y sus consecuencias desde que se manifiesta, se expresan en función del tiempo que permanece el impacto.

Donde a y b son factores que dependen de la importancia que se dé al desarrollo (a) o duración y magnitud (b) del proyecto.

Constantes de ponderación: Mediante análisis de sensibilidad se determinó que estas contantes permiten equilibrar la ecuación, por lo cual se asigna un valor de a= 7 y b=3.

La calificación ambiental (Ca): Este índice final califica numéricamente entre 0 y 10, el rango respectivo de la consecuencia del impacto ambiental sobre la calidad biofísica, socioeconómica del medio ambiente. (Arboleda, 2008)

Tabla 10. Criterios de evaluación ambiental

CRITERIO	RANGO	VALOR
CLASE	Positivo (+) Negativo (-)	
PRESENCIA	Cierta Muy probable Probable Poco probable No probable	1,0 0,7 < 0,99 0,3 < 0,69 0,1 < 0,29 0,0 < 0,09
DURACION	Muy larga o permanente: Si es > de 10 años Larga: Si es > de 7años Media: Si es > de 4 años Corta: Si es > de 1 año Muy corta: Si es < de 1 año	1,0 0,7 < 0,99 0,4 < 0,69 0,1 < 0,39 0,0 < 0,09

CRITERIO	RANGO	VALOR
DESARROLLO DEL EFECTO	Muy rápida: Si es < de 1 mes Rápida: Si es < de 12 meses Media: Si es < de 18 meses Lenta: Si es < de 24 meses Muy lenta: Si es > de 24 meses	0,8 ≤ 1,0 0,6 < 0,79 0,4 < 0,59 0,2 < 0,39 0,0 < 0,19
MAGNITUD	Muy alta Alta Media Baja Muy baja	0,8 ≤ 1,0 0,6 < 0,79 0,4 < 0,59 0,2 < 0,39 0,0 < 0,19
IMPORTANCIA AMBIENTAL	Muy alta: Si Ca varía entre Alta: Si Ca varía entre Media: Si Ca varía entre Baja: Si Ca varía entre Muy baja: Si Ca varía entre	8 ≤ 10 6 < 7,9 4 < 5,9 2 < 3,9 0 < 1,9
CONSTANTES DE PONDERACION		a=7,0 b=3,0

Fuente: Manual para la evaluacion de impacto ambienmtal de proyectos, obras o actividades.

Dentro de la matriz los diferentes impactos se podrán visualizar mediante la calificación de la importancia ambiental, como también por la asignación de los colores que se presentan en la **Tabla 11**.

Tabla 11. Asignación de colores por impacto

Color	Clasificación
	Alto
	Medio
	Bajo
	Muy Bajo
	Positivo

Fuente: Autora

En la **0** se evidencian los impactos ambientales con los que cuenta el proyecto, de igual forma se exaltan aquellos con mayor impacto y los reiterativos con el fin de realizar la mitigación de impactos.

Tabla 12. Matriz de impactos y aspectos ambientales

ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
PRE-CONSTRUCCIÓN	Adecuación del terreno (Localización y replanteo)	Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo	-1	1	0,9	0,5	0,1	-3,5	Bajo
		Perdida de cobertura vegetal		-1	1	0,9	0,5	0,3	-4,1	Medio
		Emisión material particulado	Contaminación atmosférica	-1	0,3	0,8	0,2	0,9	-1,1	Muy bajo
	Cerramiento Provisional	Generación de ruido	Alteración espacio publico	-1	1	1	0,2	0,9	-4,1	Medio
	Instalaciones temporales (Campamentos)	Ocupación espacio publico	Transformación en dinámica local	-1	0,5	1	0,3	0,9	-2,4	Bajo
		Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo	-1	0,5	0,8	0,3	0,2	-1,1	Muy bajo
			Contaminación atmosférica	-1	0,8	0,6	0,8	0,9	-4,8	Medio
	Demarcación y señalizaciones	Información a la comunidad	Disminución de los impactos a la comunidad	1	1	1	0,5	0,8	5,9	Positivo - Medio
			Contaminación visual	-1	1	1	0,3	0,8	-4,5	Medio
	Selección y contratación de mano de obra	Beneficios sociales	Generación de empleo	1	1	1	0,3	0,8	4,5	Positivo - Medio
	Excavación para sistema de estabilización y cunetas	Remoción de cobertura vegetal	Cambio del paisaje	-1	0,7	0,8	0,8	0,7	-4,6	Medio
			Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	0,8	0,6	0,7	0,7	-4,0	Medio
		Remoción de tierra	Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	1	0,8	0,5	0,6	-4,6	Medio
			Contaminación del suelo	-1	0,8	0,6	0,6	0,7	-3,7	Bajo
		Cambio de la topografía	Cambio del paisaje	-1	1	0,6	0,7	0,8	-5,3	Medio
		Generación de residuos de	Contaminación atmosférica	-1	1	0,9	0,8	0,5	-6,5	Alto

ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
		construcción y demolición	Contaminación del suelo	-1	0,8	0,8	0,7	0,5	-4,3	Medio
		Generación de residuos sólidos	Contaminación atmosférica	-1	1	0,7	0,5	0,3	-3,4	Bajo
			Contaminación del suelo	-1	0,3	0,5	0,3	0,1	-0,4	Muy bajo
		Emisiones de partículas	Contaminación atmosférica	-1	0,8	0,8	0,5	0,1	-2,5	Bajo
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	1	0,8	0,3	0,2	-2,3	Bajo
			Transformación en dinámica local	-1	1	1	0,6	0,1	-4,5	Medio
		Generación de aguas residuales domésticas	Contaminación del agua	-1	1	1	0,2	0,1	-1,7	Muy bajo
		Afectación a la flora	Cambio del paisaje	-1	1	0,8	0,5	0,4	-4,0	Medio
		Beneficios sociales	Generación de empleo	1	1	1	0,3	0,8	4,5	Positivo - Medio
		Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	-1	0,8	0,9	0,3	0,1	-1,8	Muy bajo
	Desagües	Cambio de la topografía	Cambio del paisaje	-1	0,8	0,6	0,4	1	-3,7	Bajo
		Generación de vertimientos	Contaminación del agua	-1	0,6	0,5	0,4	0,5	-1,7	Muy bajo
	Construcción	Generación de residuos de construcción y demolición	Contaminación del suelo	-1	0,5	0,6	0,4	0,4	-1,4	Muy bajo
			Contaminación atmosférica	-1	0,4	0,4	0,5	0,2	-0,8	Muy bajo
		Generación de residuos sólidos	Contaminación atmosférica	-1	0,3	0,5	0,3	0,1	-0,4	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0,3	0,5	0,3	0,1	-0,4	Muy bajo
		Beneficios sociales	Mitigación de riesgo	1	1	1	0,9	0,9	9,0	Positivo - Muy alto
			Generación de empleo	1	1	1	0,3	0,8	4,5	Positivo - Medio
		Revegetalización de cobertura	Recuperación del paisaje	1	0,8	0,3	0,7	0,9	3,3	Positivo - Bajo

ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
		vegetal - Especies nativas	Recuperación ecosistema nativo	1	0,7	0,5	0,8	0,8	3,6	Positivo - Bajo
		Contaminación por hidrocarburos	Contaminación del suelo	-1	0,3	0,6	0,4	0,4	-0,9	Muy bajo
		Mejoramiento de estructuras adyacentes	Mitigación de riesgo	1	0,8	0,8	0,6	1	5,1	Positivo - Medio
		Incorporación de nuevos elementos del paisaje	Cambio del paisaje	-1	0,8	0,8	0,9	1	-6,4	Alto
		Cambio de condiciones geomorfológicas del suelo	Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	1	0,8	0,4	0,8	-4,6	Medio
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	0,3	0,8	0,2	0,9	-1,1	Muy bajo
			Transformación en dinámica local	-1	1	1	0,2	0,9	-4,1	Medio
CIERRE	Limpieza general	Generación de residuos de construcción y demolición	Contaminación del suelo	-1	0,7	0,7	0,4	0,4	-2,2	Bajo
			Contaminación atmosférica	-1	0,6	0,5	0,5	0,2	-1,4	Muy bajo
		Generación de residuos sólidos	Contaminación atmosférica	-1	0,5	0,6	0,4	0,1	-1,0	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0,7	0,5	0,3	0,1	-0,9	Muy bajo
	Desmonte de campamento	Recuperación de espacios públicos	Recuperación de la dinámica social	1	1	1	0,5	1	6,5	Positivo - Alto
	Restauración de cobertura vegetal	Restauración de cobertura vegetal	Recuperación del paisaje	1	0,8	0,8	0,5	1	4,6	Positivo - Medio

Fuente: Autora

La matriz de evaluación de impactos ambientales evidencia que las obras

planteadas en el Sector Catastral Serranías registran principalmente impactos medios sobre el ambiente, teniendo por ejemplo los cambios en el paisaje, la transformación de la dinámica social, la generación de ruido, el impacto sobre el espacio público y las condiciones geomorfológicas del suelo como los impactos que se presentan de manera reiterativa con ponderaciones medias.

Un solo impacto se presenta con ponderación alta, este impacto esta relacionado con las contaminación atmosférica principalmente por la generación de material partículado resuspendido resultado de las actividades de excavación para la construcción de los sistemas de estabilización y cunetas. Este impacto es de los más significativos por la cercanía que tienen las viviendas a la zona de intervención, lo cual deja a la comunidad claramente expuesta a la afectación por el material particulado en la zona.

Finalmente, la matriz permite identificar varios impactos positvos de la obra, dentro de los que se encuentra la mitigación del riesgo, recuperación del paisaje mediante introducciónde especies del ecosistema nativo, generación de empleo, bienestar social entre otros.

8 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental en función del correcto desarrollo del proyecto tiene como fin establecer las medidas pertinentes para controlar, mitigar, prevenir y compensar los impactos generados en su ejecución. El plan contiene 12 programas de Manejo Ambiental, cada uno con su ficha, la cual contiene, objetivos, impactos a controlar, actividades que generan dichos impactos, tipos de medida, medidas de manejo, presupuesto, indicadores y responsables. Los 12 programas se listan a continuación:

Ficha 1: Programa de manejo de residuos (RCD, sólidos, peligrosos) (**Tabla 13**).
Ficha 2: Programa de manejo de aguas residuales domésticas y de escorrentía (**Tabla 14**).
Ficha 3: Programa de manejo eficiente y ahorro del agua (**Tabla 15**).
Ficha 4: Programa de manejo adecuado de la vegetación y el paisaje (**Tabla 160**).
Ficha 5: Programa de manejo de flora (**Tabla 17**)
Ficha 6: Programa de manejo de suelo y control de erosión (**Tabla 18**).
Ficha 7: Programa de manejo de materiales e insumos de construcción (**Tabla 19**).
Ficha 8: Programa de manejo de emisiones atmosféricas (**Tabla 20**).
Ficha 9: Programa de manejo de maquinaria y equipos (**Tabla 21**).
Ficha 10: Programa de señalizacion (**Tabla 22**)

Tabla 13. Ficha 1 ï Manejo de residuos (RCD, Solidos, Peligrosos)

8.1 Programa de manejo de residuos (rcd, sólidos, peligrosos)								**FICHA 1**
COMPONENTE RESIDUOS								
OBJETIVOS								
Establecer los lineamientos y condiciones que se aplicarán para la gestión de los residuos de construcción y demolición, sólidos y peligrosos.								
ETAPA								
Pre-construcción, construcción y cierre y abandono								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Adecuación del terreno, cerramiento provisional, instalaciones temporales, demarcación y señalización, excavación, perforación, construcción, limpieza general, desmonte de campamento.				Contaminación del suelo, contaminación atmosférica, alteración del espacio público, transformación en la dinámica local, contaminación visual, cambio del paisaje, modificaciones geomorfológicas del suelo y el subsuelo, contaminación del agua.				
Control	X	**Prevención**	X	**Mitigación**		**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto 948 de 1995. Ministerio de Medio Ambiente. Decreto 586 de 2015. Alcaldía Mayor de Bogotá. Decreto 4741 de 2005. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 1713 de 2002. Ministerio de Desarrollo Económico. Decreto 1609 de 2002. Ministerio de Transporte. Resolución 541 de 1994. Ministerio de Medio Ambiente. Resolución 1115 de 2012. Secretaría Distrital de Ambiente. Resolución 932 de 2015. Secretaría Distrital de Ambiente.								
MEDIDAS DE MANEJO								
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:								
Separación y clasificación: después de generados los residuos de excavación, el contratista deberá separarlos y clasificarlos con el objetivo de dar uso al material que se encuentre en óptimas condiciones técnicas y el residuo sobrante deberá ser transportado y dispuesto en una escombrera certificada por el Distrito Capital.								

8.1 Programa de manejo de residuos (rcd, sólidos, peligrosos)	**FICHA 1**
COMPONENTE RESIDUOS	
Acopio temporal: adecuación de un sitio de almacenamiento temporal de los RCD, delimitado por canales, con el fin de controlar sedimentos. El sitio debe contar con las medidas de seguridad industrial y contar con la señalización respectiva. Los materiales que se encuentren dispuestos para recuperación deben estar protegidos mediante plásticos, lonas o impermeables, con el fin de generar un aislamiento efectivo del medio físico. El uso de zonas verdes para el acopio temporal se encuentra prohibido, exceptuando el caso en que dichas zonas se encuentren destinadas a ser intervenidas durante la ejecución del proyecto. Se prohíbe disponer de los RCD en zonas verdes, quebradas, humedales, cuencas, terrenos baldíos o cualquier lugar no certificado. **Aprovechamiento:** el material de excavación generado en la obra debe utilizarse como insumo para otras actividades a ejecutar dentro de la obra. El suelo orgánico que sobre de esta actividad, debe utilizarse en las zonas erosionadas del talud y en caso de que no se logre utilizar todo el material de excavación, debe ser dispuesto en escombreras certificadas siguiendo los lineamientos de la resolución 1115 de 2012. **Transporte y disposición:** los vehículos que realicen el transporte deben contar con el PIN ambiental de la SDA. La disposición de los RCD debe realizarse en lugares certificados por la SDA (escombrera). **Reportes:** Se deberá enviar dentro de los informes de ejecución de la obra, el reporte de los RCD generados, reciclados y/o dispuestos en el lugar permitido, el cual deberá estar acorde con lo reportado a la SDA mediante el PIN ambiental.	
RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS Y RECICLABLES:	
Separación y clasificación: se debe disponer de recipientes (canecas de 55 galones) para realizar la clasificación de residuos, estas deben estar etiquetadas, una como "reciclables" y la otra como "ordinarios". **Acopio temporal:** el sitio de acopio temporal es el seleccionado en el PG-RCD, no se deben sobrecargar las canecas con residuos. **Transporte y disposición:** identificar a personas o empresas que reciban materiales para reciclaje, las cuales se encargan de recolección periódica, transporte y transformación.	
RESIDUOS PELIGROSOS	
Separación y clasificación: si se genera cualquier tipo de residuo peligroso en la ejecución de las obras del proyecto (lubricantes, aceites, combustibles, sustancias químicas, etc.), se debe separa de los demás residuos para evitar que se contaminen. **Acopio temporal:** el sitio de acopio temporal es el seleccionado en el PG-RCD- Las canecas deben encontrarse rotuladas y deben encontrarse tapadas. **Transporte y disposición:** identificar a empresas con permisos para transporte de sustancias peligrosas, tratar los residuos en industrias con licencias ambientales o disponer los residuos en celdas de seguridad.	
RECOMENDACIONES GENERALES	
Realizar la capacitación del personal que participe en el proyecto, sobre el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental.	

8.1 Programa de manejo de residuos (rcd, sólidos, peligrosos)	**FICHA 1**
COMPONENTE RESIDUOS	

Diariamente se debe diligencia una **planilla de registro** que muestre las entradas (insumos) o salidas (escombros) de material de obra la cual incluya placa del vehículo, fecha del viaje, firma del responsable de obra, firma del transportador y volumen de material transportado.

Se debe disponer de una **brigada de limpieza** la cual se encargará del mantenimiento de la vías y zonas peatonales que se encuentran en la zona de influencia directa o indirecta del proyecto, dicha actividad se debe realizar al menos una vez al día.

Una vez se finalice la obra, se deberá **recuperar y restaurar el espacio público afectado.**

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Acondicionamiento sitio de disposición de RCD (canales, señalización, lonas, plásticos, etc.)	Global	$ 500.000	1	$ 500.000
Acondicionamiento sitio de disposición de residuos sólidos (canecas de 55 galones rotuladas)	Global	$ 300.000	1	$ 300.000
Transporte, aprovechamiento o disposición de residuos sólidos	Global	$ 100.000	1	$ 100.000
Acondicionamiento sitio de disposición de residuos peligrosos (canecas de 55 galones rotuladas)	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
Transporte y disposición de residuos peligrosos por empresa certificada	Kilo	$ 5.500	27	$ 150.000
Mano de obra para la limpieza diaria del área de influencia directa o indirecta del proyecto.	Global	$ 300.000	1	$ 300.000
Recuperación y restauración del espacio público afectado	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 500.000	1	$ 500.000
		TOTAL		**$ 2.250.000**

Nota: el costo de la disposición de los RCD está incluido en el presupuesto del PGRCD

INDICADORES

Indicador/Fórmula	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador

8.1 Programa de manejo de residuos (rcd, sólidos, peligrosos)			**FICHA 1**
COMPONENTE RESIDUOS			
(Volumen de material de excavación reutilizado/volumen total de material de excavación generado)*100	Mensual	Formatos de inspección y registros fotográficos	Excelente=70-100% Bueno=40-69% Deficiente=menor a 39%
(Volumen de material de excavación transportado/ Volumen de material de excavación dispuesto en escombrera certificada)*100	Mensual	Formatos de inspección, certificados de disposición final y registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra 3. Residentes ambientales			

Tabla 14. Ficha 2 ï Manejo de aguas residuales domesticas y escorrentia.

8.2 Manejo de aguas residuales domésticas y escorrentía								**FICHA 2**
COMPONENTE AGUA								
OBJETIVOS								
Minimizar la contaminación de fuentes hídricas por vertimientos de aguas residuales domésticas generadas en la obra.								
ETAPA								
Construcción y cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Generación de aguas residuales domésticas, limpieza final.				Contaminación del agua superficial, afectación a cuerpo de agua, cambio en características del suelo, contaminación visual del área.				
Control	X	**Prevención**	X	**Mitigación**	X	**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto 1594 de 1984. Presidencia de la República. Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 3930 de 2010. Presidencia de la República. Decreto 1609 de 2002. Ministerio de Transporte. Resolución 631 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Acuerdo 347 de 2008. Concejo de Bogotá. Decreto 3957 de 2009. Secretaría Distrital de Ambiente								
MEDIDAS DE MANEJO								
AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (AGUAS NEGRAS)								
Está totalmente prohibido el vertimiento de aguas residuales domésticas a las calles o fuentes superficiales cercanas. Las aguas residuales domésticas generadas en la obra corresponden a las aguas negras de los baños. Sin embargo, para no generar una carga sobre cuerpos de agua o sistema de alcantarillado municipal, se deben instalar **servicios sanitarios portátiles** (1 unidad por cada 15 trabajadores) El manejo de los residuos almacenados en los compartimientos de los baños portátiles, estará a cargo de la empresa especializada que los suministre, este debe realizar al menos dos (2) mantenimientos semanales a las unidades sanitarias en uso y se encargará de los residuos generados. Por ende, no existirán vertimientos de aguas negras.								
AGUAS DE ESCORRENTÍA								

8.2 Manejo de aguas residuales domésticas y escorrentía	**FICHA 2**
COMPONENTE AGUA	

Se deberán implementar las medidas con el fin de garantizar que los sedimentos provenientes de las actividades ejecutadas en la obra no tengan como receptor final la red de alcantarillado público o fuentes hídricas.

En caso de que haya sumideros en la zona, estos se deberán **proteger con geotextil**, con el objetivo de disminuir la carga de sedimentos que se pueden aportar a la red de alcantarillado. Los **pozos de inspecciones** presentes en la zona de influencia deben ser cubiertos mediante la colocación de tablones de igual tamaño, este aislamiento debe ser inventariado y revisado a diario para garantizar su estado.

El almacenamiento de materiales o insumo de obra debe ser lo más retirado posible de cuerpos de agua, sumideros o red de alcantarillado público.

Para el manejo de agua de escorrentía en el transcurso de la etapa de construcción, **se utilizarán las estructuras que se encuentran actualmente en la zona** que permitan una captación óptima y drenaje de las aguas lluvia.

RECOMENDACIONES GENERALES

Se deben tener en cuenta las siguientes medidas para los frentes de obra:

*El lavado y mantenimiento de vehículos debe realizarse en los lugares destinados para tal fin

*Aceites y lubricantes usados no pueden disponerse en cuerpos de agua, acopiarse como residuos peligrosos

*En dado caso de presentar derrames, estos se deben recoger inmediatamente.

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Alquiler y mantenimiento de servicios sanitarios portátiles (mensual)	Global	$ 800.000	1	$ 800.000
Protección del sistema de alcantarillado (sumideros) con geotextil.	Global	$ 50.000	1	$ 50.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 300.000	1	$ 300.000
		TOTAL		**$ 1.150.000**

Nota: el costo de la construcción de las zanjas de coronación y drenes horizontales se incluyen en el presupuesto general de la obra.

INDICADORES

Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**

8.2 Manejo de aguas residuales domésticas y escorrentía			**FICHA 2**
COMPONENTE AGUA			
(Nº de baños portátiles instalados en frentes de obra/ Nº de baños requeridos en frente de obra)*100	Semanal	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Nº de Mantenimientos de baños portátiles ejecutados/Nº de mantenimientos programados)*100	Semanal	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Volumen de residuos líquidos manejados adecuadamente/ Volumen de residuos líquidos generados)*100	Semanal	Actas de entrega al tercero autorizado	Excelente=100% Deficiente=0-99%
RESPONSABLES			
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra 3. Residentes ambientales			

Tabla 15. Ficha 3 ï Manejo eficiente del agua

8.3 Manejo eficiente del agua							
COMPONENTE AGUA							**FICHA 3**
OBJETIVOS							
Establecer las medidas de control y manejo de aguas superficiales y/o redes de alcantarillado que puedan verse afectadas y se encuentren en las áreas de influencia directa o indirecta de los frentes de obra.							
ETAPA							
Construcción y cierre.							
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**			
Perforación, construcción y limpieza general.				Alteración de la calidad del agua superficial o subterránea, aporte de sedimentos a la red de alcantarillado.			
Control	X	**Prevención**	X	**Mitigación**		**Compensación**	
LEGISLACIÓN APLICABLE							
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto 1594 de 1984. Presidencia de la República. Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 3930 de 2010. Presidencia de la República. Decreto 1609 de 2002. Ministerio de Transporte. Resolución 631 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Acuerdo 347 de 2008. Concejo de Bogotá.							
MEDIDAS DE MANEJO							
Las medidas de manejo para el control y la prevención encaminadas al uso eficiente y ahorro del agua, son:							
CAPACITACIONES							
Llevar a cabo **actividades de educación y concienciación ambiental,** a través de divulgación y capacitación enfocada a cuidado y conservación del recurso hídrico.							
REQUERIMIENTO DE AGUA							
El agua es un recurso necesario para todas las etapas del proyecto, pre-construcción, construcción y cierre, las actividades que representan una demanda de agua en la ejecución de la obra son: *Instalaciones temporales (campamentos). *Construcción de canales, pantallas y drenes horizontales. *Revegetalización de la zona (riego de césped y plantas). *Limpieza general							

8.3 Manejo eficiente del agua				**FICHA 3**
COMPONENTE AGUA				
USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA				
*Para el riego de zonas verdes (césped y plantas) se deben utilizar aspersores o nebulizadores. *El riego se debe realizar en horas de la mañana y por un tiempo aproximado de 20 minutos.				
RECOMENDACIONES GENERALES				
*Está prohibido realizar el lavado de vehículos en el área del proyecto.				
PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN				
ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Desarrollo de talleres de educación ambiental	Global	$ 400.000	1	$ 400.000
Compra de insumos para uso eficiente y ahorro del agua	Global	$ 80.000	1	$ 80.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
		TOTAL		**$ 680.000**

INDICADORES			
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**
(Nº de capacitaciones ejecutadas/ Nº de capacitaciones programadas)*100	Mensual	Registro de asistencia y registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%
(Nº de puntos de captación en óptimas condiciones/ Nº total de puntos de captación)*100	Mensual	Registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%

RESPONSABLES
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra

Tabla 16. Ficha 4 ï Manejo adecuado de la vegetacion y el paisaje.

8.4 Manejo adecuado de la vegetación y el paisaje **COMPONENTE PAISAJÍSTICO**								**FICHA 4**
OBJETIVOS								
Minimizar el impacto al componente paisajístico y vegetal Establecer procedimientos para el manejo de la vegetación que se encuentre en el área de proyecto								
ETAPA								
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Perforación, construcción y limpieza general.				Reducción de la cobertura vegetal, deterioro de la capa orgánica del suelo, alteración paisajística, contaminación del suelo, contaminación de agua, generación de residuos de material vegetal				
Control		**Prevención**	X	**Mitigación**	X	**Compensación**	X	
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.								
MEDIDAS DE MANEJO								
Teniendo en cuenta que buscando dar mayor estabilidad al talud se construirán obras de drenaje (canales) y obras de estabilidad (muro en concreto con lloraderas y pilotes). Sin embargo, para mitigar y compensar la afectación al paisaje se plantea:								
MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL								
Esta actividad incluye la limpieza del terreno, remoción de la capa superficial y descapote necesario del talud (rastrojo, arvenses, césped y raíces), con el fin de alcanzar las cotas necesarias para realizar las obras de estabilidad y drenaje. Demarcar el área que será removida con cintas de seguridad. El material extraído debe ser acopiado en un lugar establecido previamente, se apilará césped con césped y tierra con tierra. La altura de estas pilas no puede superar 1.5 metros de altura. El material vegetal que se encuentre en óptimas condiciones debe acopiarse en pilas menores a 1 metro de alto y de forma ordenada, no almacenar por más de una semana, pues el césped no se encontrará en condiciones para su instalación. **Instalar el material vegetal recuperado, en las zonas aledaños a la excavación y construcción de las canales, o sobre el talud.** En dado caso de la pérdida de las condiciones del material vegetal, este debe disponerse con el servicio de aseo municipal, por ningún motivo se debe dejar en el área de influencia del proyecto.								
REVEGETALIZACIÓN								

8.4 Manejo adecuado de la vegetación y el paisaje	**FICHA 4**
COMPONENTE PAISAJÍSTICO	

Si el material vegetal retirado del talud, no es el suficiente para empradizar la zona alterada o no se encuentra en condiciones óptimas, se debe **suministrar e instalar césped *sp. Kikuyu*** en óptimas condiciones las zonas descritas previamente. En césped se debe instalar con un anclaje de madera (estaca), el cual afirme la estabilidad de este sobre el talud.

Se debe realizar un riego a diario por 20 minutos en las horas de la mañana, mediante aspersores o nebulizadores, mientras la cobertura vegetal se estabiliza.

Para compensar los impactos causados al paisaje por la intervención y adecuación del talud con muro en concreto, se debe realizar la instalación de una cerca viva con plantas nativas de la zona (arbustivas) plantadas cada 1 m encerrando toda la zona de intervención (Anexo 5).

De igual forma, deberá realizarse el aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos que sean talados según el informe Forestal de la obra que está realizado bajo los lineamientos de la Secretaría Distrital de Ambiente como autoridad ambiental competente en la zona.

RECOMENDACIONES GENERALES

*Capacitación del personal vinculado al proyecto, según lo establecido en el Programa de Gestión Social, estas deben estar orientadas al mejo del paisaje natural y urbano, y su importancia en la calidad de vida de la población.

*Delimitar las áreas a ser intervenidas para evitar afectaciones no previstas.

*Minimizar el movimiento de tierras y eliminación de vegetalización.

*Limpieza de las áreas intervenidas.

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Adquisición y siembre de cerca viva con plantas arbustivas nativas.	Globla	$ 35.000	120	$ 4´200.000
Mano de obra para el retiro e instalación de césped *sp.Kikuyu* en las zonas aledañas a las canales construidas o sobre el talud.	Global	$ 1.000.000	1	$ 1.000.000
		TOTAL		**$ 5.200.000**

INDICADORES

Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**

8.4 Manejo adecuado de la vegetación y el paisaje			**FICHA 4**
COMPONENTE PAISAJÍSTICO			
(Área de paisaje recuperado/ área de paisaje intervenido)*100	Mensual	Formatos de inspección y registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%
RESPONSABLES			
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra			

Tabla 17. Ficha 5 ï Manejo de la flora.

8.5 MANEJO DE LA FLORA								**FICHA 5**
COMPONENTE BIÓTICO								
OBJETIVOS								
Minimizar el impacto negativo del recurso flora en las áreas a intervenir Implementar las medidas necesarias para mitigar y compensar los impactos generados en la ejecución del proyecto								
ETAPA								
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Adecuación del terreno, instalación de campamentos, construcción, perforación, cierre y abandono.				Alteración de los hábitats de la zona de influencia, retiro de especies florísticas, cambio de cobertura vegetal.				
Control	X	**Prevención**	X	**Mitigación**	X	**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.								
MEDIDAS DE MANEJO								
CAPACITACIONES								
Llevar a cabo **actividades de educación y concienciación ambiental,** a través de divulgación y capacitación enfocada a cuidado y conservación de los recursos naturales. Estas deben incluir: *Preservación de los recursos naturales (énfasis en especies endémicas y/o en peligro de amenaza). *Prohibición de tala y quema. *Protección de flora silvestre. *Normatividad ambiental aplicable.								
PROGRAMA DE CUIDADO DE ESPECIES								
Aislar los árboles durante el proceso constructivo mediante barreras de protección (por cada 2,5 cm de diámetro se debe alejar 30 cm del tronco del árbol). Por ningún motivo se debe cortar o fracturar la raíz de un árbol. Evitar que vehículos de carga o maquinaria, trabajen o transiten en cercanías a árboles, pues pueden generar una compactación del suelo y reducir la porosidad de este. No acopiar materiales en cercanías a árboles pues pueden compactar el suelo e incrementar la asfixia de raíces. Determinar una ruta de acceso para la entrada y salida de las obras. Seleccionar lugares de acopio de materiales y almacenamiento de equipos o herramientas de construcción.								
RECOMENDACIONES GENERALES								
*Está prohibido el uso o tala de individuos que no se encuentren dentro del área a intervenir.								

*Por ningún motivo se debe realizar quema de individuos florísticos.

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN				
ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Desarrollo de talleres de educación ambiental	Global	$ 400.000	1	$ 400.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
		TOTAL		**$ 850.000**

INDICADORES			
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**
(Nº de capacitaciones ejecutadas/ Nº de capacitaciones programadas)*100	Mensual	Registro de asistencia y registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%
(Nº de especies sobrevivientes/ Nº de especies trasladadas)*100	Mensual	Registros fotográficos, fichas de especies registradas	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%

RESPONSABLES

1. Contratista de obra
2. Interventoría de obra

Tabla 18. Ficha 6 ï Programa de manejo de suelo y control de erosión.

8.6 Programa de manejo de suelo y control de erosion								**FICHA 6**
COMPONENTE SUELO								
OBJETIVOS								
Realizar un adecuado manejo del suelo control de erosión. Establecer medidas de manejo para la estabilización y protección de taludes.								
ETAPA								
Pre-construcción, Construcción, Cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Adecuación del terreno, instalaciones temporales, excavación, perforación y construcción.				Contaminación del suelo, modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo.				
Control	**x**	**Prevención**	**x**	**Mitigación**		**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto-Ley 2811 de 1974 Ministerio de Medio Ambiente. Ley 9 de 1979. Congreso de la República. Resolución 541 de 1994. Ministerio de Medio Ambiente.								
MEDIDAS DE MANEJO								
MANEJO DE ÁREAS PARA EL SUELO								
1. Delimitar las áreas de trabajo antes de realizar cualquier movimiento de tierras (mediante cintas plásticas de colores reflectivos), con el fin de tener claridad de las áreas y no generar erosión en zonas innecesarias.								
MANEJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN SOBRANTE.								
1. El material de excavación generado en la obra debe utilizarse para la nivelación de terraceos en el talud y el suelo orgánico que sobre de esta actividad debe utilizarse como base para la revegetalizacion del talud, en caso de no lograr la utilización total de dicho material se debe disponer en escombreras certificadas siguiendo los lineamientos del programa de manejo de residuos. 2. El material de excavación debe estar el mínimo tiempo posible en el apilamiento. 3. No almacenar el material cerca o sobre los sumideros de la red pluvial. 4. Las áreas de acopio temporal del suelo removido deben ser delimitadas, el material debe estar cubierto con plástico o lona, con el fin de evitar la dispersión de sedimentos por escorrentía o por el viento y mantenerlo en condiciones óptimas para su uso posterior.								
PREVENCIÓN DE PROCESOS EROSIVOS								
1. En días secos, se debe aplicar agua al suelo y a las vías destapadas para evitar la dispersión de partículas.								

2. La velocidad de los vehículos de obra o maquinaria pesada, no debe exceder los 15 km/h para evitar el levantamiento de partículas (erosión de suelo).
3. La totalidad de áreas intervenidas debe ser revegetalizada, de tal manera que su condición sea igual o mejor de como estaba antes de ejecutar las obras.

RECOMENDACIONES GENERALES

1. En caso de derrames de combustibles o aceites, se debe remover inmediatamente el suelo afectado y restaurar el área, el material contaminado debe disponerse como residuo peligroso.
2. Cuando se realice mezcla de concreto en el sitio de obra se debe utilizar una plataforma metálica o geotextil para que el suelo permanezca en óptimas condiciones.
3. Verificar que los vehículos transportadores de concreto, mezclas asfálticas y emulsiones se encuentren en óptimas condiciones para evitar derramamientos que contaminen el suelo.
4. Las Volquetas no deberán exceder la capacidad de carga.

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Reutilización material excavado. (Mano de obra)	Global	$ 800.000	1	$ 800.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
		TOTAL		**$ 1.050.000**

INDICADORES

Indicador/Fórmula	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(Volumen de material sobrante reutilizado / Volumen total de material sobrante generado)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Nº de vehículos con mantenimiento periódico /Nº de vehículos totales de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Nº Volquetas que sobrepasan la capacidad de carga / Nº de volquetas inspeccionadas)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=100% Deficiente=0-99%

RESPONSABLE

Contratista de obra

Interventoría de obra

Tabla 19. Ficha 7 ï Programa de manejo de materiales e insumos de construcción.

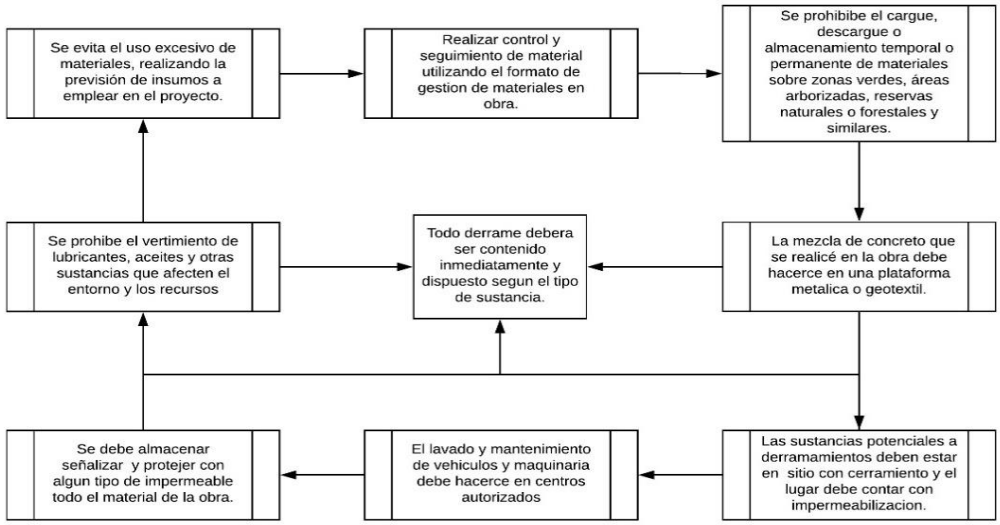
8.7 Programa de manejo de materiales e insumos de construccion								**FICHA 7**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS								
OBJETIVOS								
Realizar un adecuado suministro, almacenamiento y disposición de los materiales requeridos para el desarrollo de la obra. Establecer medidas de control para mitigar los impactos generados por el almacenamiento temporal de materiales de construcción.								
ETAPA								
Construcción, Cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Transporte y acopio de materiales de construcción, construcción, etapa de finalización				Contaminación de suelo, contaminación del aire, transformación en dinámica local, contaminación de red de drenajes de aguas lluvias y alcantarillados				
Control	**x**	**Prevención**	**x**	**Mitigación**	**x**	**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 527 de 1998. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Resolución 541 de 1994. Ministerio de Medio Ambiente								
MEDIDAS DE MANEJO								
CONIDERACIONES GENERALES								
1. En la etapa de pre construcción, se debe realizar un listado con los sitios que proveerán los materiales de construcción necesarios como areneras, gravilleras, receberas, ladrilleras las cuales deben contar con permiso ambiental "licencia". Esto para garantizar que el proyecto no extienda los impactos fuera del área de influencia directa e indirecta. 2. Los lugares destinados para el almacenamiento deben estar debidamente señalizados e identificados y en caso de requerir la utilización de espacio público para el almacenamiento temporal de materiales de construcción la apilación del material deberá hacerse manera segura y ordenada para que facilite el paso peatonal o vehicular, por otro lado, el acopio de material en espacio público no deberá superar1.5 metros de altura y no podrá sobrepasar las 24 horas después de finalizada la obra. 3. Aquellos espacios que se requieran para el almacenamiento temporal de materiales deberán dejarse en su estado inicial siempre que mencionados espacios no sean el objeto principal de intervención por la obra. 4. Está prohibido el cargue, descargue o el almacenamiento temporal o permanente de materiales sobre zonas verdes, áreas arborizadas, reservas naturales o forestales y similares, áreas de recreación y parques, ríos, Quebradas, canales, caños, humedales y en general								

8.7 Programa de manejo de materiales e insumos de construccion	**FICHA 7**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS	
cualquier cuerpo de agua.	
Almacenamiento de materiales petreos	
Los materiales pétreos y granulares almacenados temporalmente en los frentes de trabajo deben estar protegidos contra la acción erosiva del agua, aire, para evitar contaminación de los mismos. Los materiales granulares deberán estar cubiertos con material impermeable.	
Almacenamiento del cemento:	
Sobre una cama en estibas de madera que garantice la protección contra la humedad y que evite la contaminación del suelo.	
Almacenamiento de Pintura:	
En estanterías debidamente ventiladas e identificadas de acuerdo con el tipo de producto. Teniendo en cuenta el límite de acopio vertical y contando con las hojas de seguridad (MSDS) de cada una de las sustancias presentes en la obra.	
Manejo del concreto y asfalto:	
Si se requiere realizar la mezcla de concreto en el sitio de obra, debe hacerse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil para que el suelo permanezca en óptimas condiciones. Cuando haya derrame, se deberá recoger y disponer de manera inmediata reutilizándola en la obra y limpiando la zona hasta que quede en perfecto estado.	
Insumos y otros materiales	
No debe haber desperdicio de materiales, ni contaminación del suelo, se debe contar con la debida capacitación al personal de obra para que se sigan las normas establecidas y que todos sean entrenados para trabajar y manejar los insumos y materiales de construcción.	

8.7 Programa de manejo de materiales e insumos de construccion

FICHA 7

COMPONENTE RECURSOS FISICOS



PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Capacitación de operarios.	Global	$ 400.000	1	$ 400.000
Suministro Kit derrames	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
		TOTAL		**$ 850.000**

INDICADORES

Indicador/Fórmula	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(Nº Total de operarios capacitados / Nº Total de operarios de Proyecto)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%

8.7 Programa de manejo de materiales e insumos de construccion			**FICHA 7**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS			
(Zonas de almacenamiento de sustancias con sistema de contingencia de derrames vs. Zonas de combustible)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			
Contratista de obra			
Interventoría de obra			

Tabla 20. Ficha 8 ï Programa de manejo de emisiones atmosféricas.

8.8 Programa de manejo de emisiones atmosféricas								**FICHA 8**
COMPONENTE AIRE								
OBJETIVOS								
Disminuir los efectos de la contaminación auditiva, controlar la generación de material particulado y mitigar la alteración de la calidad del aire.								
ETAPA								
Pre-construcción, Construcción, Cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Cerramiento Provisional, excavación, perforación y construcción.				Generación de ruido, contaminación atmosférica, y transformación en dinámica local				
Control	**x**	**Prevención**		**Mitigación**	**x**	**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 948 de 1995. Ministerio del Medio Ambiente Decreto 1228 de 1997. Ministerio del Medio Ambiente Resolución 8321 de 1983 Ministerio de Salud Resolución 0627 del 2006. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial								
MEDIDAS DE MANEJO								
Para el control de los impactos relacionados a las emisiones atmosféricas se recomiendan las siguientes medidas con el fin de disminuir los impactos causados en los trabajadores y comunidad aledaña.								
Manejo calidad del aire								

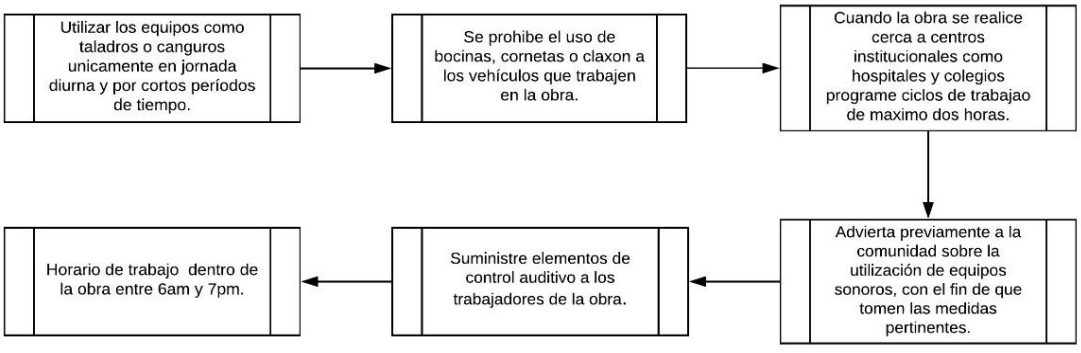
8.8 Programa de manejo de emisiones atmosféricas	**FICHA 8**

COMPONENTE AIRE

1. Para el control de material particulado los frentes de obra deben estar protegidos con poli sombra y los materiales finos (arenas) se deben proteger con lona o plástico, para evitar la dispersión de material particulado.
2. Los materiales de construcción que se encuentran en el frente de obra, deben estar debidamente cubiertos y protegidos del aire y el agua.
3. Los días que no llueva se debe controlar las actividades de construcción que generan gran cantidad de polvo, regando las áreas de trabajo con agua por lo menos 2 veces al día; realizar esta misma operación a los materiales que se encuentren almacenados temporalmente en el frente de obra (que lo permitan) y que sean susceptibles de generar material particulado.
4. Los cortes y excavaciones de materiales deberán tener la humedad suficiente para evitar que se levante polvo y emisiones de partículas al aire.
5. La velocidad de las volquetas y maquinaria no debe superar los 20 km/h dentro del frente de obra con el fin de disminuir las emisiones fugitivas y los accidentes en el área de influencia directa.
6. Los vehículos que cargan y descargan materiales dentro de las obras deben estar acondicionados con carpas o lonas para cubrir los materiales.
7. Asegurarse que todos los vehículos que carguen y descarguen materiales en la obra cuenten con el respectivo certificado de emisiones de gases vigente.
8. Cubrir con mallas protectoras las edificaciones durante las actividades de demolición de estructuras y en general

Manejo de Ruido

1. Los equipos que generen más de más de 80 decibeles como el taladro, rotomartillo o compactador de terreno se deben utilizar en jornada diurna y por cortos períodos de tiempo.
2. Suministrar elementos de protección personal a los trabajadores expuestos al ruido.
3. Prohibir a los vehículos que trabajen en la obra el uso de bocinas, cornetas o claxon, salvo la alarma de reversa.
4. Cuando la obra se realice cerca a centros institucionales como hospitales y colegios programe ciclos de trabajo de máximo dos horas, cuando el ruido continuo supere el nivel de ruido del ambiente se debe contar con dos horas de descanso después de las horas de operación.



PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

8.8 Programa de manejo de emisiones atmosféricas				**FICHA 8**
COMPONENTE AIRE				
ACTIVIDAD	UN	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Capacitación de operarios.	Global	$ 400.000	1	$ 400.000
Suministro EPP auditivo	Global	$ 180.000	1	$ 180.000
Suministro de material para cubrir materiales	Global	$ 100.000	1	$ 100.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
		TOTAL		**$ 930.000**

INDICADORES			
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**
Material Acopiado (Cantidad de materiales acopiados, señalizados y cubiertos adecuadamente / Cantidad de materiales acopiados en los frentes de obra) *100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Nº de vehículos con revisión tecnicomecánica /Nº de vehículos totales de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Nº de trabajadores expuestos a ruido con EPP auditivo/Nº de trabajadores totales expuestos a ruido de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			

8.8 Programa de manejo de emisiones atmosféricas	**FICHA 8**
COMPONENTE AIRE	
Contratista de obra	
Interventor de obra	

Tabla 21. Ficha 9 ï Programa de manejo de maquinaria y equipos.

8.9 Programa de manejo de maquinaria y equipos						**FICHA 9**	
COMPONENTE RECURSOS FISICOS							
OBJETIVOS							
Poner en marcha las medidas de mitigación del impacto generado por la operación de la maquinaria en el desarrollo del proyecto							
ETAPA							
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.							
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**			
Cerramiento provisional, excavación, perforación y construcción.				Generación de ruido, transformación en dinámica local, contaminación atmosférica, contaminación del suelo, modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo.			
Control	**x**	**Prevención**	**x**	**Mitigación**		**Compensación**	
LEGISLACIÓN APLICABLE							
Decreto 2107 de 1995. Ministerio del Medio Ambiente Decreto 948 de 1995. Ministerio del Medio Ambiente Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 4741 de 2005 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.							
MEDIDAS DE MANEJO							
MANTENIMIENTO							
Para disminuir los impactos generados por la operación de maquinaria y equipos se debe realizar un mantenimiento periódico a los vehículos para garantizar la perfecta combustión de los motores y el ajuste de los componentes mecánicos, además los propietarios de los vehículos deben presentar certificado de emisiones con expedición menor a un año y seguro obligatorio.							
RECOMENDACIONES AMBIENTALES							
1. Se debe cumplir con los requerimientos sobre calidad del aire fijado en la normatividad ambiental vigente y emplear vehículos de modelos recientes, para minimizar emisiones atmosféricas y verificar que los vehículos transportadores de concreto, mezclas asfálticas y emulsiones se encuentren en óptimas condiciones para evitar derramamientos que contaminen el suelo. 2. Si hay derrame se debe recolectar al instante el residuo y disponerlo según la naturaleza del residuo.							

8.9 Programa de manejo de maquinaria y equipos	**FICHA 9**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS	

3. El transporte de maquinaria pesada en las vías públicas debe realizarse mediante una cama baja, la cual debe ir escoltada por vehículos guías, conducidos a un máximo de 40 km/h, con las medidas de seguridad y señalización respectivas. La maquinaria deberá contar con extintor multipropósito y el mantenimiento a dicha maquinaria deberá realizarse en centros autorizados.

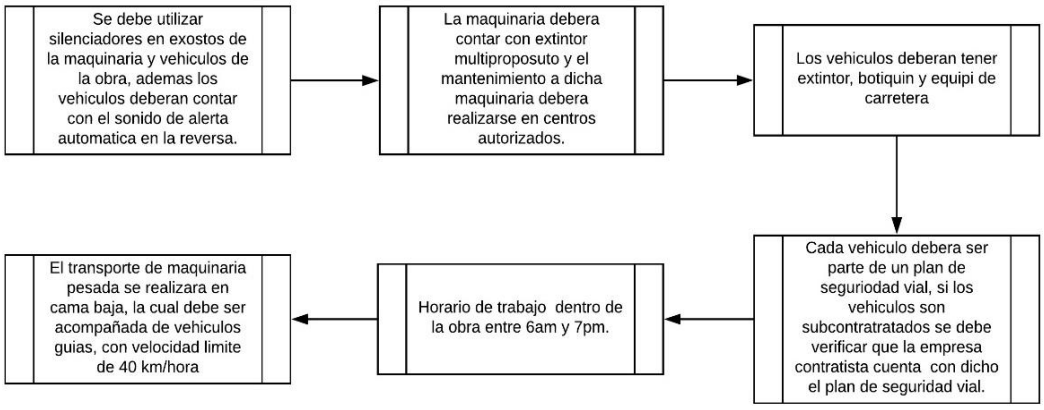
RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD MAQUINARIA PESADA

1. La máquina siempre debe estacionarse en una superficie nivelada.

2. Los trabajos que se realicen en zanja y resulte imposible ver directamente la zona de trabajo, se debe operar únicamente bajo las ordenes de un señalista.

3. En las labores de mantenimiento debe apoyarse la cuchara, parar el motor y poner en servicio el freno de mano y bloqueo de la máquina.

4. Todas las labores de mantenimiento y operación deben de realizase de acuerdo con las normas establecidas por el fabricante



PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Capacitación de operarios.	Global	$ 300.000	1	$ 300.000
Suministro Kit derrames	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
		TOTAL		**$ 750.000**

INDICADORES

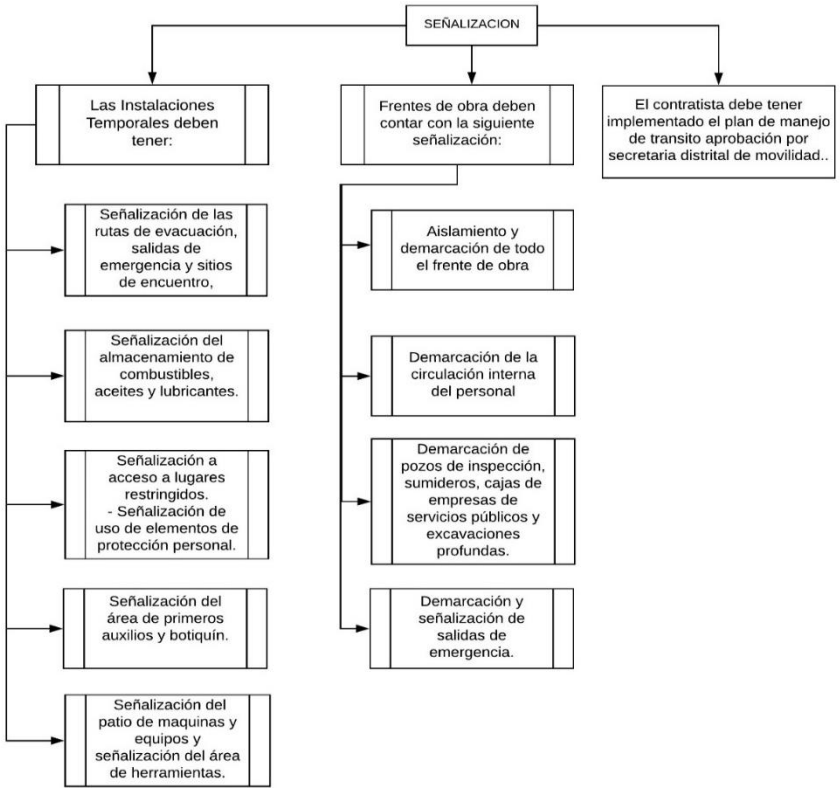
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**

8.9 Programa de manejo de maquinaria y equipos			**FICHA 9**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS			
(Nº de maquinaria y equipos con certificado de mantenimiento menor a un año /Nº de maquinaria y equipos totales de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Nº de vehículos con revisión tecnicomecanica /Nº de vehículos totales de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			
Contratista de obra			
Interventoría de obra			

Tabla 22. Ficha 10 ï Programa de señalización

PROGRAMA DE SEÑALIZACION								**FICHA 10**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS								
OBJETIVOS								
Disminuir los impactos negativos asociados a la omisión de la señalización, evitar accidentes, facilitar a la comunidad la movilidad segura e informar a los transeúntes sobre la ejecución de la obra.								
ETAPA								
Pre-construcción, Construcción, Cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Cerramiento provisional, demarcación y señalizaciones, excavación, desagües, perforación, construcción y limpieza general.				Alteración espacio público, transformación en dinámica local, contaminación visual y cambio del paisaje				
Control	**x**	**Prevención**	**x**	**Mitigación**		**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 140 de 1994. Congreso de la republica Ley 1333 de 2009. Congreso de la republica Resolución 2400 de 1979. Ministerio de trabajo y seguridad social Resolución 4462 de 2008. Secretaria distrital de ambiente								
MEDIDAS DE MANEJO								
INSTALACIONES TEMPORALES								
La señalización de campamentos, acopios temporales de materiales, bodegas, puntos de almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes, productos químicos, patio de máquinas y equipos y vestieres deberán contener como mínimo los siguientes aspectos: -Señalización de las oficinas. - Señalización y demarcación de los extintores. - Señalización del sitio donde se ubican los baños. - Señalización de las rutas de evacuación, salidas de emergencia y sitios de encuentro. - Señalización del almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes. - Señalización del patio de máquinas y equipos. - Señalización del área de herramientas. - Demarcación de áreas de acopio de materiales. - Señalización del área de primeros auxilios y botiquín. - Señalización a acceso a lugares restringidos. - Señalización de uso de elementos de protección personal. - Señalización para la entrada y salida de vehículos de la obra								
SEÑALIZACIÓN MÍNIMA EN FRENTES DE OBRA								

*Aislamiento y demarcación de todo el frente de obra *Demarcación de la circulación interna del personal *Demarcación de pozos de inspección, sumideros, cajas de empresas de servicios públicos y excavaciones profundas. *Demarcación y señalización de salidas de emergencia.
DEMARCACIÓN DE SENDEROS PEATONALES
Los senderos y cruces peatonales de un ancho de 1 metro deberán ser demarcados con malla polisombra azul y señalizadores tubulares plásticos con una distancia mínima entre ellos de 3 m. El ancho del sendero no debe ser inferior a 1.0 metro y por cada 80 metros de longitud debe tener por lo menos 2 cruces adecuados para el tránsito peatonal.
DEMARCACIÓN DE EXCAVACIONES
Las labores de excavación deberán estar demarcada en el frente de obra y el área excavada deberá estar aislada totalmente con tela verde y malla translúcida azul, se debe fijar avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando. Excavaciones con profundidades mayores a 50 cm, se debe contar con señales nocturnas retroreflectivas o luminosas, tales como conos, flashes, flechas, o algún dispositivo luminoso sobre los parales o señalizadores tubulares, cinta de demarcación. En todo momento se debe tener aislado el lugar de excavación. En todo caso el contratista debe tener implementado el plan de manejo de transito aprobado por secretaria distrital de movilidad



PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN			
ACTIVIDAD	UN	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Suministro señales PMT	Global	$ 2.000.000	1	$ 2.000.000
Suministro señalización interior	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
		TOTAL		**$ 2.450.000**

INDICADORES			
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**

Nº de señales instaladas/Total señales requeridas según PMT	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
Nº de señales instaladas/Total señales requeridas según diseño de señalización interior.	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			
Contratista de obra			
Interventoría de obra			

9 ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica resumen de la Obra

Anexo 2. Seguimiento y aprovechamiento de los RCD en la obra

Anexo 3. Costos de tratamiento de los RCD de la obra.

Anexo 4. Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.

Anexo 5. Especificaciones técnicas de plantas arbustivas.

10 BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Local de Usme. (2017). *Atlas Usme Ambiental.* Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá. Recuperado el 14 de Agosto de 2018, de http://www.usme.gov.co/sites/usme.gov.co/files/documentos/atlas_usme_ambiental_2017._vf.pdf

Alcaldía Local de Usme. (2017). *PLAN AMBIENTAL LOCAL DE USME 2017-2020.* Bogotá: COMISIÓN AMBIENTAL LOCAL DE USME.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2006). *UPZ 58: Comuneros-Acuerdos para construir ciudad.* Bogotá: Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2009). *Diagnóstico local con participación social 2009-2010.* Bogotá: Localidad de Usme.

Diaz, J. S. (1998). *Deslizamiento y estabilidad de taluedes en zonas tropicales.*

FERNÁNDEZ, F. M. (2003). *ESTRUCTURAS DE VERTIMIENTO DE AGUAS EN.* Universidad Nacional de Colombia.

Guzman Gonzalez, D. (1996). *ZONAS DE VIDA O FORMACIONES VEGETALES AREA JURISDICCIONAL C.A.R.* Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

LLOPIZ, C. R. (2005). *Manual de diseño de muros de contención de concreto armado.*

MINAMBIENTE. (2014). *MANUAL PARA LA ASIGNACIÓN DE COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD .* Bogotá.

CLASIFICADO



CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

Carrera 26 No 37-36 Bogotá D.C.

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO SERRANÍAS

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 485 de 2017

Vol. 05. INFORME PREDIAL

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

CLASIFICADO

Elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de bogotá d.c.
Estudio Serranías

Instituto Distrital de Getión de Riego y Cambio Climático
Dg. 47 #77a9, Bogotá D.C
Tel: 4292800
E mail: idiger@idiger.gov.co

Director: Ing. Richard Alberto Vargas Hernández
Subdirector área (Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático): Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez
Líder y/o Supervisor : Ing. Diana Carolina Moreno Moreno

CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 485 de 2017

Vol. 05. INFORME PREDIAL

ORIGINAL

AGOSTO DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1 ASPECTOS GENERALES 4
2 INTRODUCCIÓN 5
3 OBJETIVO DE ESTUDIO 6
4 ABREVIATURAS 7
5 LOCALIZACIÓN 8
6 METODOLOGÍA 11
7 FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS 12
7.1 Cartografía 12
7.1.1 Cartografía en formato digital 12
7.2 Consulta en entidades públicas 12
7.3 Consulta en geoportales de información 12
8 DIAGNOSTICO PREDIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN 12
8.1 Aspectos urbanísticos y catastrales 12
8.2 Estado de entrega de zonas de uso publico 12
9 CONCLUSIONES 12

TABLAS

Tabla 1. Cartografía de la zona de trabajo – Formato Digital. 12
Tabla 2. Resumen de Información Técnica Consultada en Entidades Públicas. 12
Tabla 3. Resumen de Información Técnica Consultada en Geportales. 12
Tabla 4. Información Urbanística y Catastral General. 12

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Localización General de Zona de Intervención Prioritaria 8
Figura 2. Localización de Zona de Intervención Prioritaria 9
Figura 3. Fuente IDECA 12
Figura 4. Fuente IDECA 12
Figura 5. Fuente IDECA 12
Figura 6. Zona de estudio 12

1 ASPECTOS GENERALES

Del total del área de suelo urbano con que cuenta la Capital de la República, aproximadamente el 4% de la ciudad se encuentra categorizada en una condición de amenaza alta por procesos de movimientos en masa, un 15% se encuentra dentro de una cobertura de amenaza media y un 12% se localiza en áreas de amenaza baja. De acuerdo con el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Distrital), las zonas que se encuentran en amenaza ALTA y MEDIA por procesos de movimientos en masa están ubicadas en las localidades de: Suba, Usaquén, Chapinero, Candelaria, Santa Fe, Rafael Uribe Uribe, San Cristóbal, Usme y Ciudad Bolívar, siendo las cuatro últimas las que registran mayor número de emergencias por deslizamientos. Las localidades más afectadas por riesgo por movimientos en masa corresponden a más del 30% del área urbana. Se calcula que más de 2.300.000 personas están ubicadas en zonas de amenaza por movimientos en masa.

Se han registrado situaciones de emergencia de forma repentina en sitios que difícilmente pueden ser identificados previamente al evento, los cuales ocasionan daños a la población, vivienda e infraestructura. Para evitar que se presenten daños mayores ocasionados por la propagación de los procesos por el incremento en su intensidad, haciéndose necesaria la intervención inmediata con obras de control, protección y estabilización.

Dado lo anterior, y considerando que estos eventos no pueden ser atendidos dentro de los proyectos de planeación, se requiere disponer de los servicios de ingeniería con los criterios técnicos y el apoyo logístico adecuado para realizar el diseño de las obras en forma rápida, y poder así adelantar su construcción en el menor tiempo posible.

En este sentido el proyecto consiste en elaborar los diagnósticos técnicos de los sitios de intervención prioritaria que permitan generar los diseños detallados de obras de emergencia que se requieren, lo cual incluye: las especificaciones técnicas, detalles constructivos, cantidades de obra, los presupuestos y el análisis de precios unitarios de los costos de las obras en cada uno de los sitios de intervención prioritarios identificados.

2 INTRODUCCIÓN

Este informe tiene por objeto presentar el alcance de los estudios y diseños de las obras de emergencia en el sitio de intervención prioritaria del Predio localizado en la calle 97 Sur con Carrera 7a, Sector Catastral Serranías – Localidad Usme, a la luz del Contrato de Consultoría N°. 485 DE 2017, suscrito entre el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER y el CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017, a fin de que sea aprobado por la Interventoría del proyecto PREVENCIÓN Y LOGÍSTICA INGENIERÍA S.A.S., y conseguir dar inicio a las actividades.

El presente informe se elaboró con base a la visita técnica de campo realizada el 04 de julio de 2018 al sitio de estudio, con la asistencia de funcionarios del IDIGER, la interventoría y la firma consultora.

3 OBJETIVO DE ESTUDIO

Realizar un diagnóstico predial del lote donde se desarrollarán las intervenciones, de acuerdo al polígono que delimita las obras, para verificar si estas se realizarán en zonas de espacio público.

El diagnóstico incluye la confrontación cartográfica de los límites prediales que reposan en los archivos oficiales de la UAECD y el PLANEACION DISTRITAL el límite de la zona de las obras a realizar así como la investigación de los identificadores catastrales prediales y del estado de entrega del predio donde se localiza la zona objeto de intervención, al inventario de bienes inmuebles del distrito.

4 ABREVIATURAS

DADEP: Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público

IDU: Instituto de Desarrollo Urbano

IDRD: Instituto Distrital de Recreación y Deporte

IDIGER Instituto Distrital de Atención a Riesgos y Cambio Climático

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

MAGNA: Marco Geocéntrico Nacional de Referencia

RUPI: Registro Único del Patrimonio Inmobiliario Distrital

SDP: Secretaría de Planeación Distrital

SINUPOT: Sistema de información de Norma Urbana y Plan de Ordenamiento Territorial

SIRGAS: Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas

UAECD: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital.

5 LOCALIZACIÓN

El sitio de estudio se localiza en el sector catastral Serranías Localidad de Usme en el predio localizado en la calle 97 Sur con carrera 7C Bogotá D.C., (**Figura 1**).
Para delimitar el área de estudio se tuvo en cuenta los siguientes aspectos. El polígono propuesto para estudio , comprende al talud ubicado en el costado sur oriente de la calle 97 sur entre la carrera 7A y carrera 7C.



Figura 1. Localización General de Zona de Intervención Prioritaria.

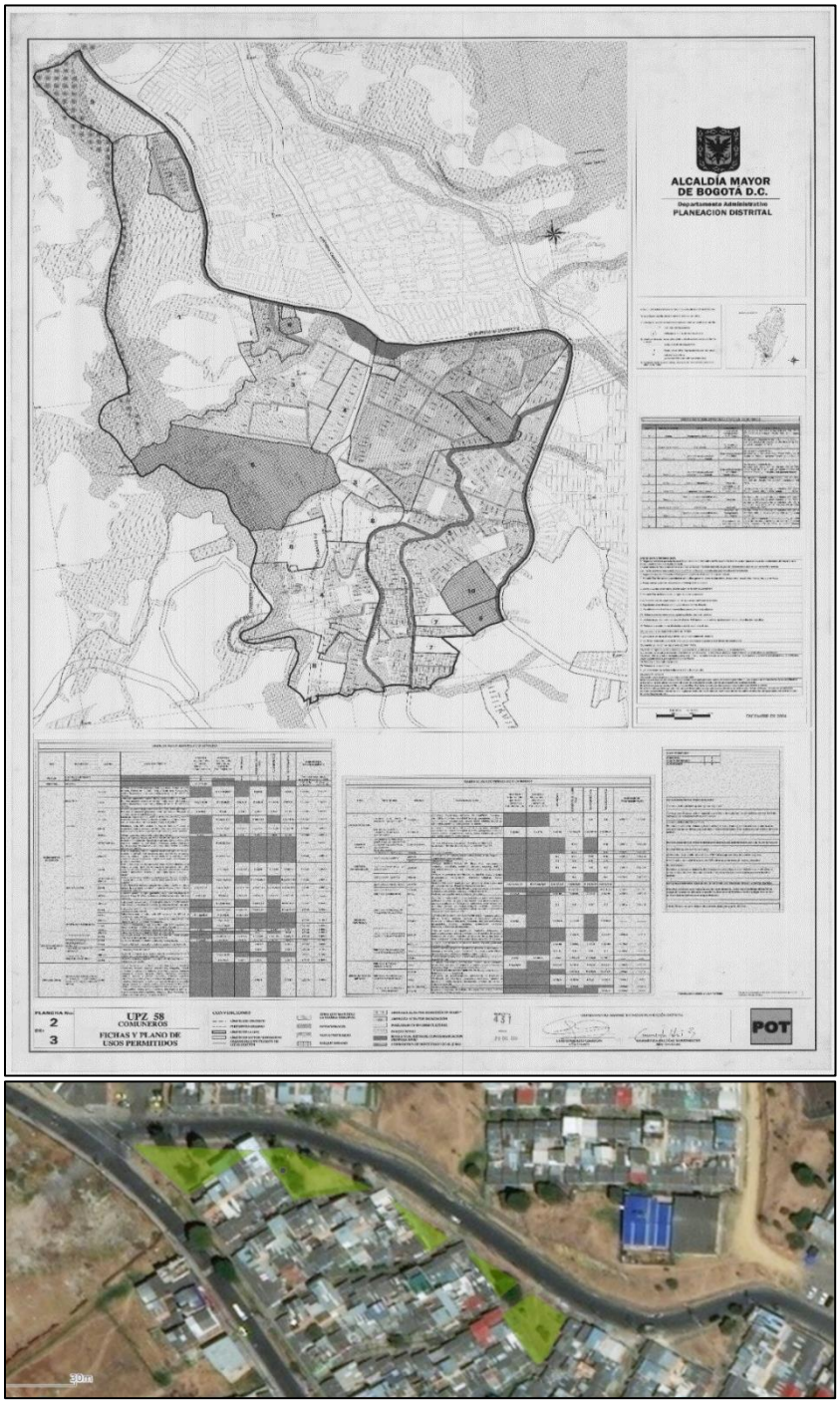


Figura 2. Localización de Zona de Intervención Prioritaria

Indicadores catastrales oficiales para el predio KR 7 A 97 15 SUR

- CODIGO_UPZ 58
- NOMBRE COMUNEROS
- CODIGO_LOC 5
- NOM_LOC USME
- CODIGO_BARRIO 002542
- CODIGO_MANZANA 32
- CODIGO_PREDIO 01
- CODIGO_LOTE 0025423201
- DIRECCION KR 7 A 97 15 SUR
- CODIGO_CHIP AAA0026PUPA
- RUPI 2068-29

Indicadores catastrales oficiales para el predio KR 7 C 97 5 SUR

- CODIGO_UPZ 58
- NOMBRE COMUNEROS
- CODIGO_LOC 5
- NOM_LOC USME
- CODIGO_BARRIO 002542
- CODIGO_MANZANA 33
- CODIGO_PREDIO 01
- CODIGO_LOTE 0025423301
- DIRECCION KR 7 C 97 5 SUR
- CODIGO_CHIP AAA0026PURJ
- RUPI 2068-28

Se encuentran en los planos escala 1: 2000 PLANO P8 y 1: 5000 PLANO 87

6 METODOLOGÍA

El estudio realizado comprende la investigación y el registro de la información urbanística y catastral del predio donde se localiza la zona de intervención.

La información recopilada, brinda elementos de juicio para identificar si el lote pertenece a zonas destinadas a uso público o privado y además permite conocer el estado actual del lote.
Por otra parte la información catastral suministra los principales identificadores catastrales del predio como: Nomenclatura Oficial, CHIP, Cédula Catastral, Límites Predial y Manzana Catastral que permiten identificar el predio dentro de las bases de datos y geoportales de información predial de manera precisa.

Desde el punto de vista cartográfico, la verificación realizada contó no solo con el levantamiento topográfico del área de trabajo, sino con la base digital de la UAEDC, lo cual permitió confrontar de manera precisa la zona a intervenir con las zonas de uso público y los límites prediales que reposan en los archivos oficiales.

7 FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

7.1 Cartografía
7.2 Consulta en entidades públicas
7.3 Consulta en geoportales de información

8 DIAGNOSTICO PREDIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN

8.1 Aspectos urbanísticos y catastrales
8.2 Estado de entrega de zonas de uso publico

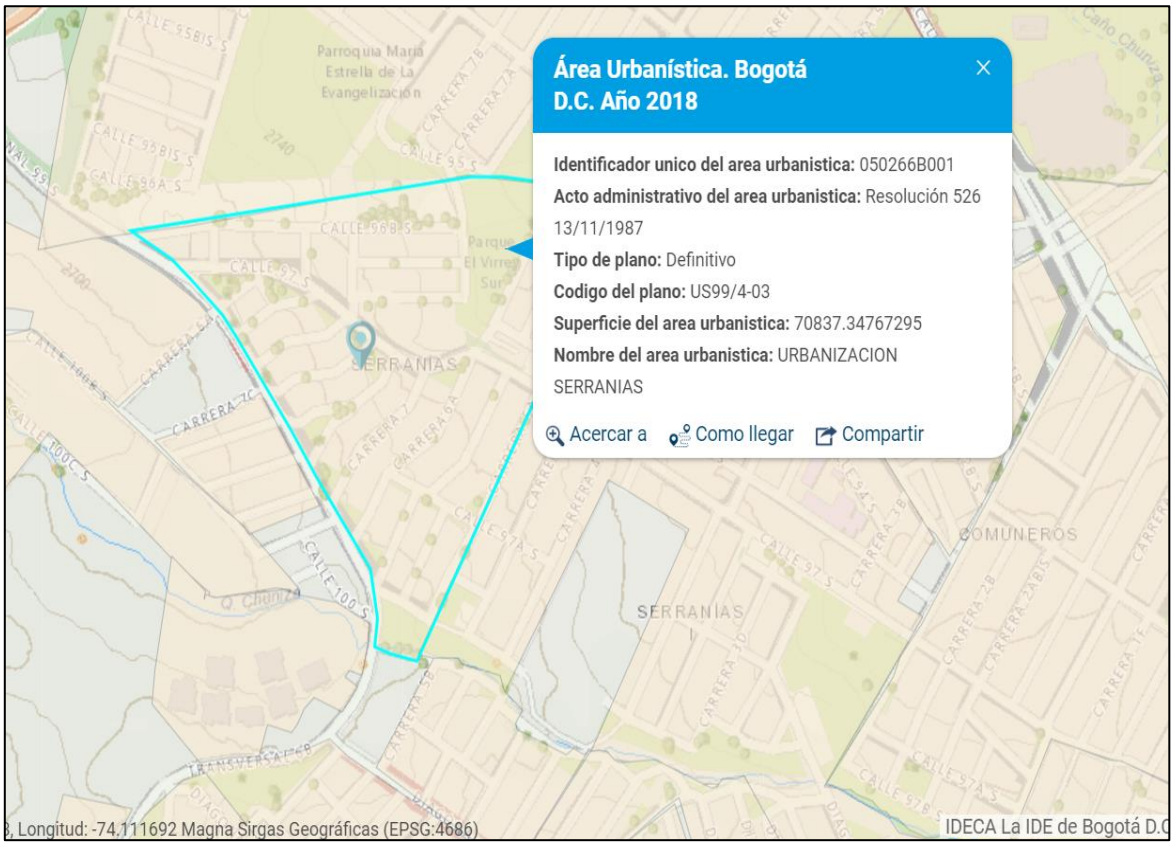
9 CONCLUSIONES

Del estudio predial se concluye que la zona donde se localiza el área de intervención prioritaria, corresponde a predios de uso público, los dos predios contemplados en el proyecto corresponde a predios públicos, dado que allí se encuentran 2 parques vecinales de acuerdo al registro que de este inmueble tiene el DADEP.

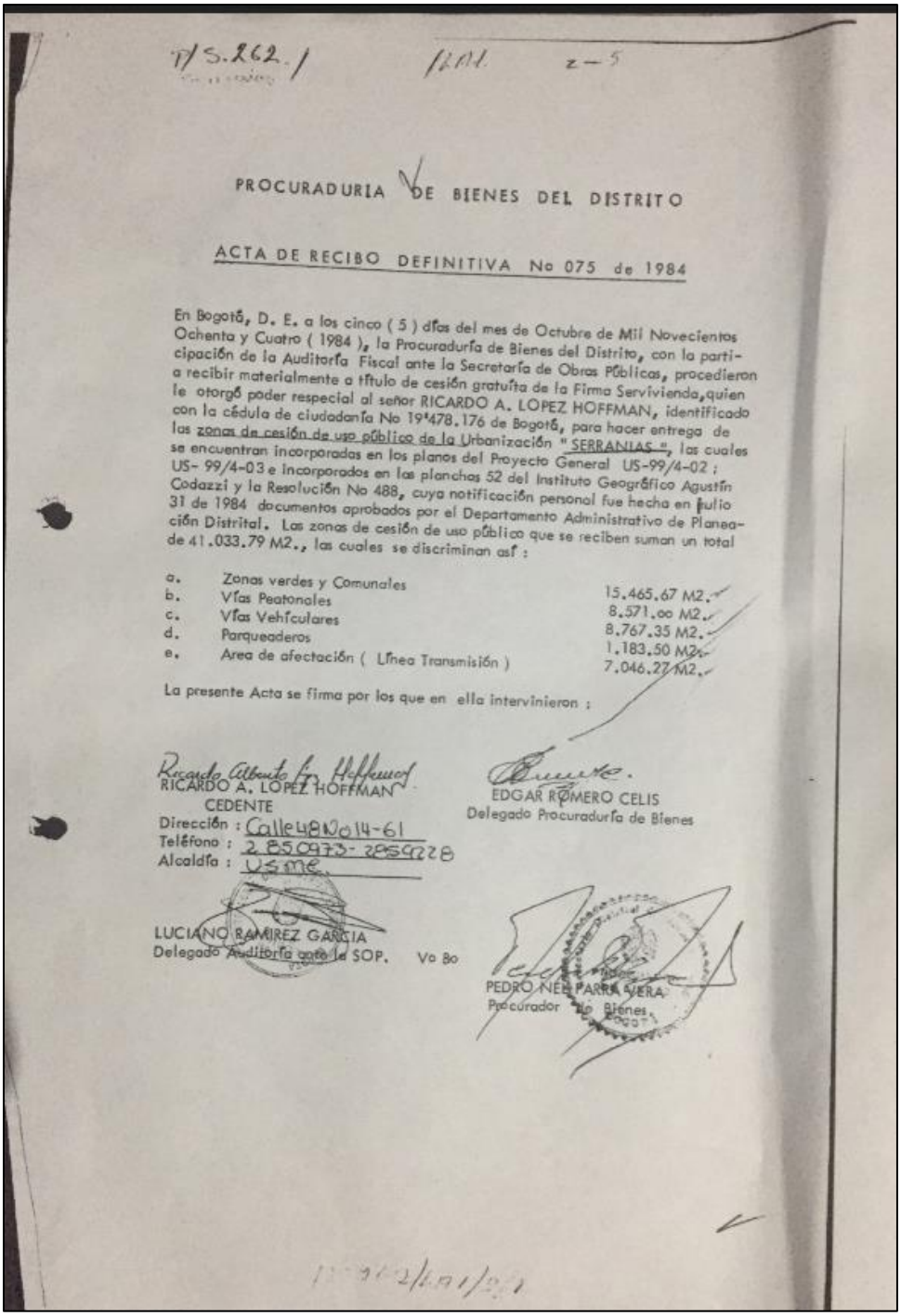
En caso de requerir permisos para ejecución de obras, en el caso del área de intervención prioritaria la administración del predio está a cargo del DADEP.

Se debe enviar oficio a DADEP solicitando autorización a intervenir estos dos predios cuyos RUPIS son 2068-28 y 2068-29 respectivamente.

ANEXO 1 AREA URBANÍSTICOS US99/4-03



ANEXO 2 ACTA DE RECIBO BIENES DEL DISTRITO



PROCURADURIA DE BIENES DEL DISTRITO

ACTA DE RECIBO DEFINITIVA No 075 de 1984

En Bogotá, D. E. a los cinco (5) días del mes de Octubre de Mil Novecientos Ochenta y Cuatro (1984), la Procuraduría de Bienes del Distrito, con la participación de la Auditoría Fiscal ante la Secretaría de Obras Públicas, procedieron a recibir materialmente a título de cesión gratuíta de la Firma Servivienda, quien le otorgó poder respecial al señor RICARDO A. LOPEZ HOFFMAN, identificado con la cédula de ciudadanía No 19'478.176 de Bogotá, para hacer entrega de las zonas de cesión de uso público de la Urbanización "SERRANIAS", las cuales se encuentran incorporadas en los planos del Proyecto General US-99/4-02 ; US- 99/4-03 e incorporados en las planchas 52 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y la Resolución No 488, cuya notificación personal fue hecha en Julio 31 de 1984 documentos aprobados por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital. Las zonas de cesión de uso público que se reciben suman un total de 41.033.79 M2., las cuales se discriminan así :

a.	Zonas verdes y Comunales	15.465.67 M2.
b.	Vías Peatonales	8.571.00 M2.
c.	Vías Vehículares	8.767.35 M2.
d.	Parqueaderos	1.183.50 M2.
e.	Area de afectación (Línea Transmisión)	7.046.27 M2.

La presente Acta se firma por los que en ella intervinieron :

RICARDO A. LOPEZ HOFFMAN
CEDENTE
Dirección : Calle 48 No 14-61
Teléfono : 2 85 09 73 - 285 92 28
Alcaldía : Usme

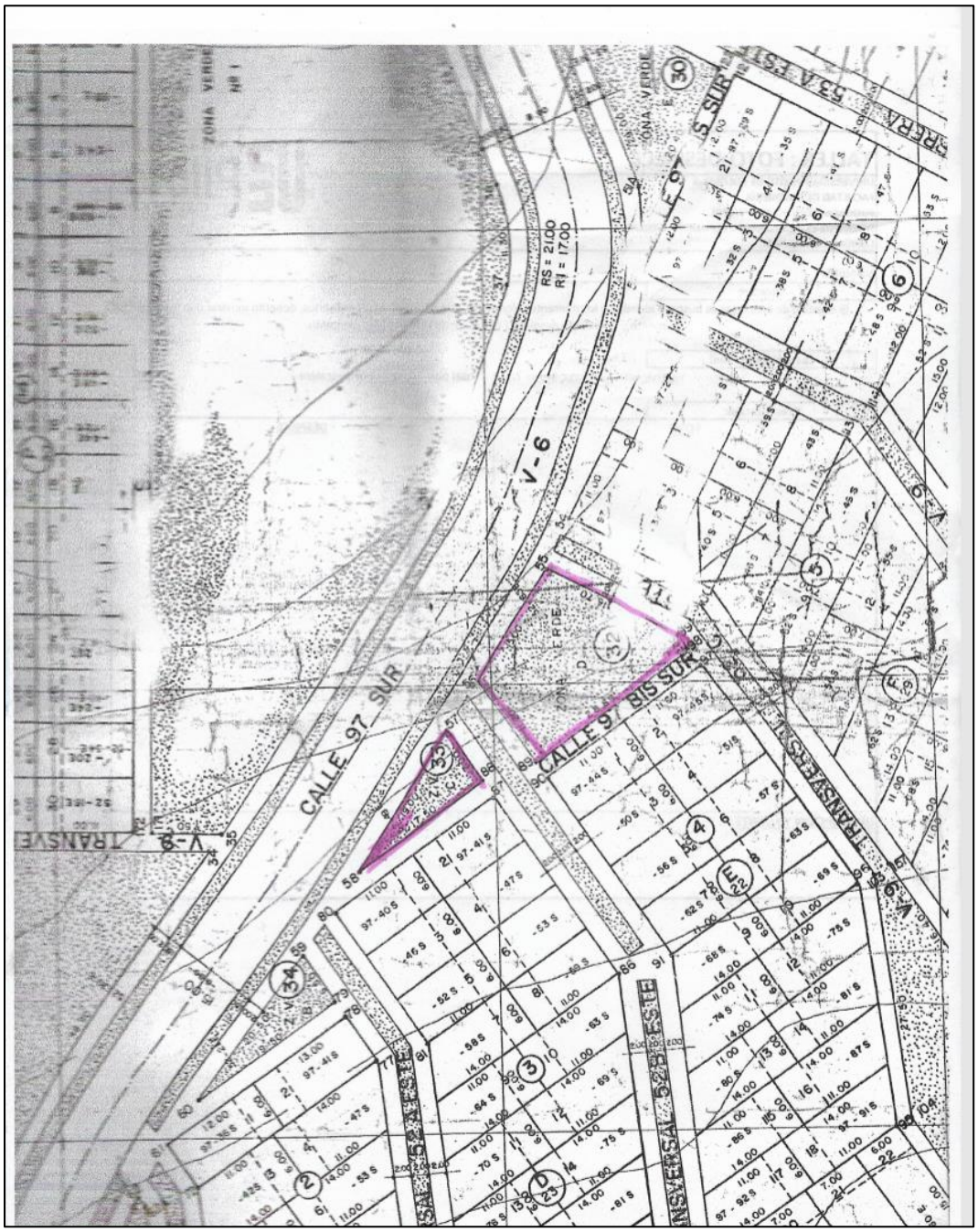
EDGAR ROMERO CELIS
Delegado Procuraduría de Bienes

LUCIANO RAMIREZ GARCIA
Delegado Auditoría ante la SOP.

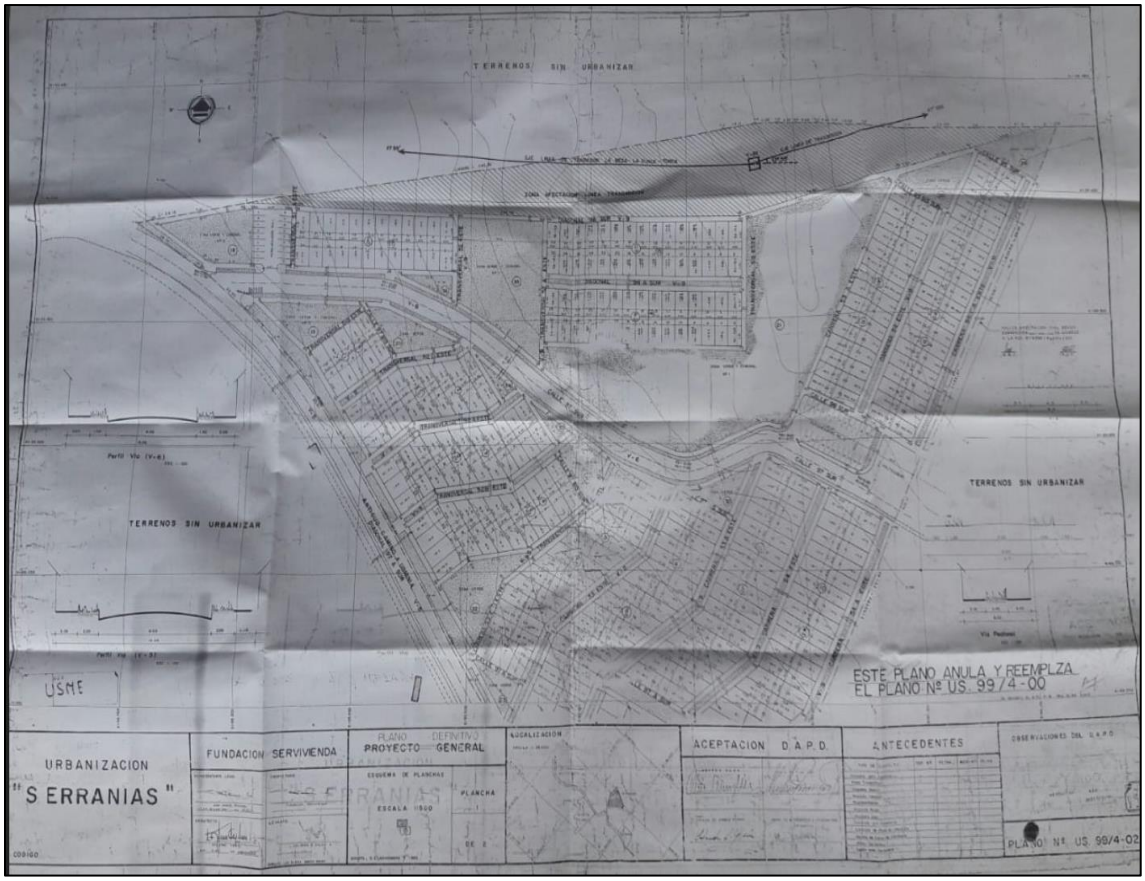
Vo Bo

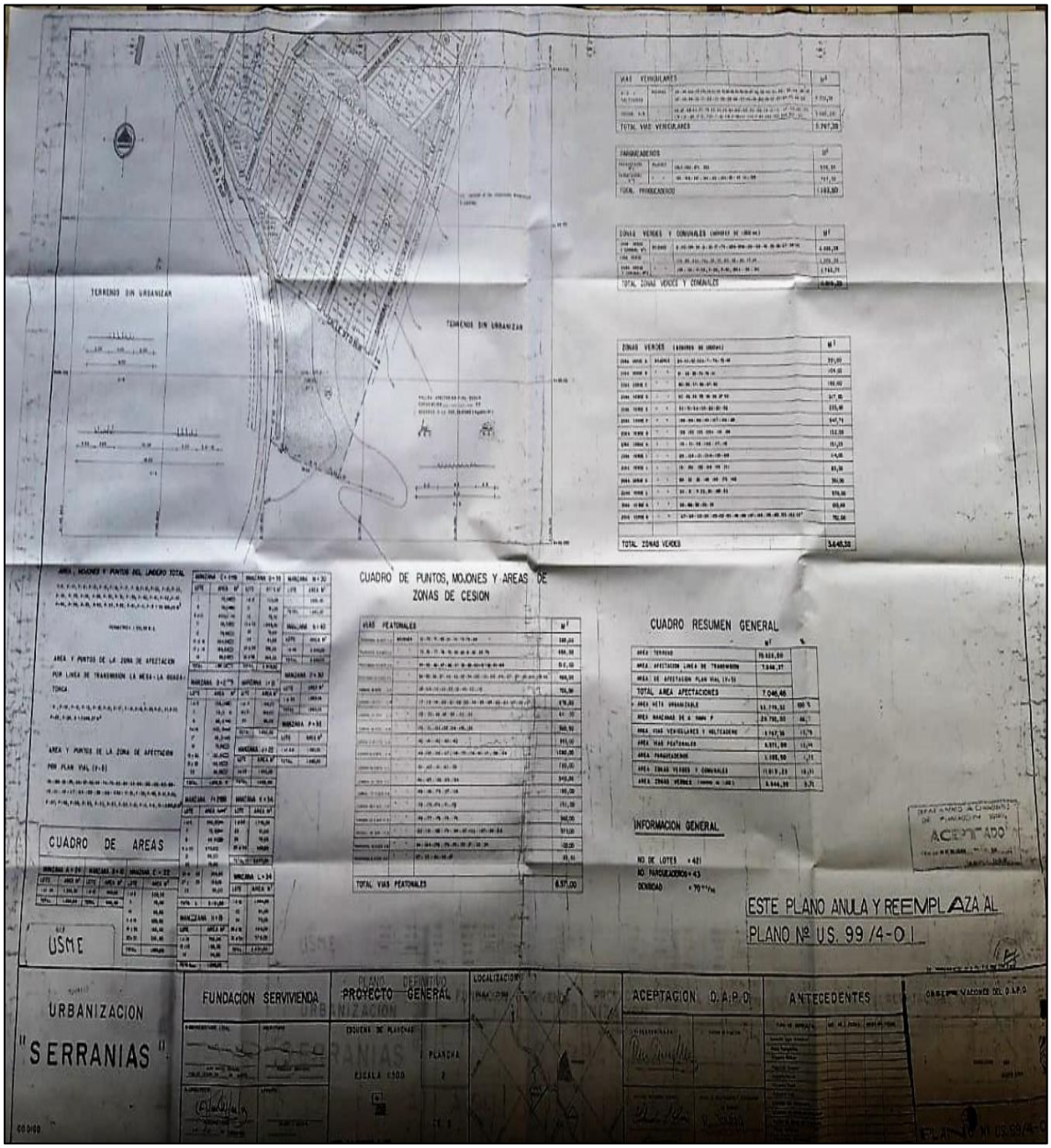
PEDRO NEL PARRA VERA
Procurador de Bienes

ANEXO 3 PLANOS URBANÍSTICOS US99/4-02



ANEXO 4 PLANOS URBANÍSTICOS US99/4-02




TERRENO SIN URBANIZAR
CUADRO DE PUNTOS, MOJONES Y AREAS DE ZONAS DE CESION
CUADRO RESUMEN GENERAL
CUADRO DE AREAS
USME
INFORMACION GENERAL
ESTE PLANO ANULA Y REEMPLAZA AL PLANO Nº U.S. 99/4-01
ACEPTADO
URBANIZACION "SERRANIAS"
FUNDACION SERVIVIENDA
PROYECTO GENERAL
ACEPTACION D.A.P.D.
ANTECEDENTES

ANEXO 5 CERTIFICADOS DE ESTRATIFICACION

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría Distrital de PLANEACIÓN

Bogotá, D.C.

Fecha: 03/10/2018
Hora: 16:21:44

Señor(a)
USUARIO

KR 7A 97 15 SUR

Localidad USME **CHIP** **AAA0026PUPA**

DOCUMENTO INFORMATIVO Y GRATUITO

ASUNTO: Constancia de Estratificación

En atención a su solicitud, me permito informarle que el predio ubicado en la dirección arriba mencionada no tiene asignado estrato.

Se aclara que el estrato aplica exclusivamente si el inmueble es de uso residencial, de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994.

Cordialmente,

ARIEL CARRERO MONTAÑEZ
Dirección de Estratificación
Subsecretaría de Información y Estudios Estratégicos

0KR007A0000009700000015S0000000000000 4540557 44
Carrera 30 25 90 Piso 5, 8, 13. Conmutador 3358000 Extensión 8132

Bogotá, D.C.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C.
Secretaría Distrital de PLANEACIÓN

Fecha: 03/10/2018

Hora: 16:18:43

Señor(a)

USUARIO

KR 7C 97 05 SUR

Localidad USME **CHIP** **AAA0026PURJ**

DOCUMENTO INFORMATIVO Y GRATUITO

ASUNTO: Constancia de Estratificación

En atención a su solicitud, me permito informarle que el predio ubicado en la dirección arriba mencionada no tiene asignado estrato.

Se aclara que el estrato aplica exclusivamente si el inmueble es de uso residencial, de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994.

Cordialmente,

ARIEL CARRERO MONTAÑEZ

Dirección de Estratificación

Subsecretaría de Información y Estudios Estratégicos

0KR007C0000009700000005S0000000000000 4540520 43

Carrera 30 25 90 Piso 5, 8, 13. Conmutador 3358000 Extensión 8132

ANEXO 6 CERTIFICADOS DE TRADICIÓN Y LIBERTAD



SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA SUR
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181004675315530049 **Nro Matrícula: 50S-40354052**
Pagina 1

Impreso el 4 de Octubre de 2018 a las 11:00:11 AM
"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"
No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 50S - BOGOTA ZONA SUR DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: USME VEREDA: YOMAZA
FECHA APERTURA: 19-12-2000 RADICACIÓN: 2000-85503 CON: ESCRITURA DE: 08-12-2000
CODIGO CATASTRAL: **AAA0026PURJ**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION
ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS
Contenidos en ESCRITURA Nro 1594 de fecha 06-12-2000 en NOTARIA 27 de BOGOTA D.C. ZONA VERDE C con area de 102.00 MTS2 (ART.11 DEL DECRETO 1711 DE JULIO 6/1984).
COMPLEMENTACION:
COMPLEMENTACION URBANIZACION "SERRANIAS". FUNDACION SERVICIO DE VIVIENDA POPULAR "SERVIVIENDA" : ADQUIRIO POR COMPRA QUE LE HIZO A PACHECO SALAZAR DE MARTINEZ MARIA ROSANA, SEGUN ESCRITURA 431 DEL 09-03-1979 NTA. 15A. DE BTA, REGISTRO AL FOLIO 050-0476601. ESTOS ADQUIRIERON POR ADJUDICACION EN LA SUCESION DE PACHECO SALAZAR HORACIO SEGUN SENTENCIA DEL JUZGADO 3. CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA DEL 19-02-1962 REGISTRO AL FOLIO 050-0476601.

DIRECCION DEL INMUEBLE
Tipo Predio: RURAL
1) CL 97 S 2A 15 E (DIRECCION CATASTRAL)

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(S) SIGUIENTE(S) (En caso de Integración y otros)
50S - 476601

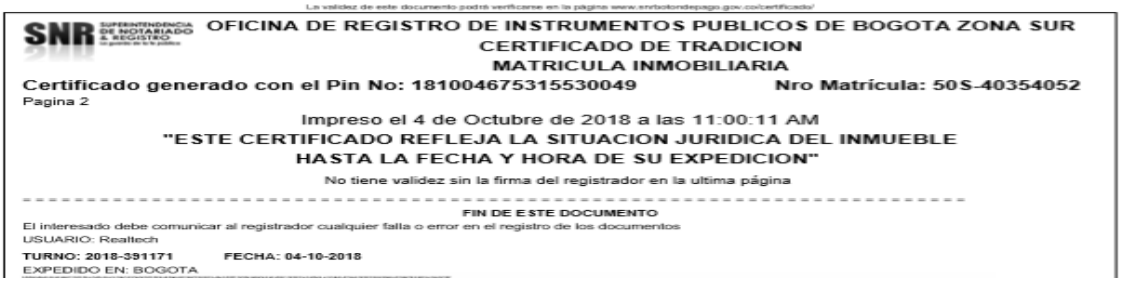
ANOTACION: Nro 001 Fecha: 08-12-2000 Radicación: 2000-85503
Doc: ESCRITURA 1594 del 06-12-2000 NOTARIA 27 de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: $
ESPECIFICACION: : 915 OTROS DECLARACION DE PROPIEDAD PUBLICA
PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)
A: DISTRITO CAPITAL DE BOGOTA X

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *1*

SALVEDADES: (Informacion Anterior o Corregida)
Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: C2010-35898 Fecha: 14-12-2010
SE ACTUALIZA NUMERO CATASTRAL CON EL C.H.I.P., SE INCLUYE DIRECCION ACTUAL, SUMINISTRADA POR LA U.A.E.C.D., SEGUN RES. NO. 0350 DE 24/07/2007 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD Y RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.
Anotación Nro: 1 Nro corrección: 1 Radicación: Fecha: 19-02-2001
EN SECCION PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO SERVIVIENDA EXCLUIDO SI VALE. ART. 35 D.L. 1250/70 OGF/COR23.
Anotación Nro: 1 Nro corrección: 2 Radicación: Fecha: 09-04-2001
EN NATURALEZA JURIDICA DEL ACTO EN COMENTARIO LO CORREGIDO SEG.ESC. 1594 SI VALE ART. 35 DL1250/70 OGF.COR 8&^%.09.04.2001.AB.1

* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.enlotondepago.gov.co/certificado/



SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA SUR
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181004675315530049 **Nro Matrícula: 50S-40354052**
Pagina 2

Impreso el 4 de Octubre de 2018 a las 11:00:11 AM
"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"
No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

FIN DE ESTE DOCUMENTO
El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos
USUARIO: Realtech
TURNO: 2018-391171 **FECHA: 04-10-2018**
EXPEDIDO EN: BOGOTA



CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181004301615530788 **Nro Matrícula: 50S-40354053**
Pagina 1

Impreso el 4 de Octubre de 2018 a las 11:11:31 AM
"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"
No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 50S - BOGOTA ZONA SUR DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: USME VEREDA: YOMAZA
FECHA APERTURA: 19-12-2000 RADICACIÓN: 2000-85503 CON: ESCRITURA DE: 08-12-2000
CODIGO CATASTRAL: **AAA0026PUPA**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION
ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS
Contenidos en ESCRITURA Nro 1594 de fecha 06-12-2000 en NOTARIA 27 de BOGOTA D.C. ZONA VERDE D con area de 317.00 MTS2 (ART.11 DEL DECRETO 1711 DE JULIO 6/1984).
COMPLEMENTACION:
COMPLEMENTACION URBANIZACION "SERRANIAS". FUNDACION SERVICIO DE VIVIENDA POPULAR "SERVIVIENDA". ADQUIRIO POR COMPRA QUE LE HIZO A PACHECO SALAZAR DE MARTINEZ MARIA ROSANA, SEGUN ESCRITURA 431 DEL 09-03-1979 NTA 15A. DE BTA, REGISTRO AL FOLIO 050-0476601. ESTOS ADQUIRIERON POR ADJUDICACION EN LA SUCESION DE PACHECO SALAZAR HORACIO SEGUN SENTENCIA DEL JUZGADO 3. CIVIL DEL CIRCUITO DE BOGOTA DEL 19-02-1962 REGISTRO AL FOLIO 050-0476601.

DIRECCION DEL INMUEBLE
Tipo Predio: RURAL
1) KR 2B 97S 15 E (DIRECCION CATASTRAL)

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(S) SIGUIENTE(S) (En caso de Integración y otros)
50S - 476601

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 08-12-2000 Radicación: 2000-85503
Doc: ESCRITURA 1594 del 06-12-2000 NOTARIA 27 de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: $
ESPECIFICACION: : 915 OTROS DECLARACION DE PROPIEDAD PUBLICA
PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)
A: DISTRITO CAPITAL DE BOGOTA X

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *1*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)
Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: C2010-35898 Fecha: 14-12-2010
SE ACTUALIZA NUMERO CATASTRAL CON EL C.H.I.P., SE INCLUYE DIRECCION ACTUAL, SUMINISTRADA POR LA U.A.E.C.D., SEGUN RES. NO. 0350 DE 24/07/2007 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD Y RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.
Anotación Nro: 1 Nro corrección: 1 Radicación: Fecha: 19-02-2001
EN SECCION PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO SERVIVIENDA EXCLUIDA SI VALE. ART. 35 D.L. 1250/70 OGF/COR23.
Anotación Nro: 1 Nro corrección: 2 Radicación: Fecha: 09-04-2001
EN NATURALEZA JURIDICA DEL ACTO EN COMENTARIO LO CORREGIDO SEG.ESC. 1594 SI VALE ART. 35 DL1250/70 OGF.COR
8&**%.09.04.2001.AB.1

* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *



La validez de este documento podrá verificarse en la página www.arribaconfianza.gov.co/certificado/

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA SUR
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181004301615530788 **Nro Matrícula: 50S-40354053**
Pagina 2

Impreso el 4 de Octubre de 2018 a las 11:11:31 AM
"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"
No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

FIN DE ESTE DOCUMENTO
El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos
USUARIO: Realtech
TURNO: 2018-391215 **FECHA: 04-10-2018**
EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: EDGAR JOSE NAMEN AYUB