BOGOTÁ

ESTUDIO DE MERCADO

1. PRESENTACIÓN DE LA NECESIDAD

El Acuerdo 546 de 2013 creó el Fondo Distrital para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático - FONDIGER como una cuenta especial del Distrito Capital con independencia patrimonial, administrativa, financiera, contable y estadística, como lo establece el Decreto Ley 1421 de 1993, administrado por el IDIGER, sin personería jurídica para el cumplimiento del objeto y alcance del SDGR-CC. de conformidad con al artículo 13 del mismo acuerdo se definió como objeto general del FONDIGER obtener, recaudar, administrar, invertir, gestionar y distribuir los recursos necesarios para la operación del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, bajo esquemas interinstitucionales de cofinanciación, concurrencia y subsidiariedad, para el desarrollo de los procesos de gestión de riesgos y cambio climático, la administración de recursos se realizará a través de una Fiducia Pública, sin perjuicio de las facultades asignadas al IDIGER, a la Junta Directiva del FONDIGER y a lo dispuesto en el artículo 13 del Acuerdo 546 de 2013, en concordancia con en el Artículo 5º del Decreto 174 de 2014.

Dentro de las funciones del IDIGER, de acuerdo al Decreto 173 de 2014 esta *"Coordinar y ejecutar las acciones para la gestión de riesgos y adaptación al cambio climático para garantizar la construcción de territorios sostenibles, seguros y resilientes bajo los principios de complementariedad, subsidiariedad e integralidad del sistema." Para el desarrollo de esta función el IDIGER deberá entre otras, "Ejecutar las acciones de reducción de riesgos y adaptación al cambio climático que le sean asignadas en el Plan Distrital de Desarrollo, el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan Distrital de Gestión de Riesgos, el Plan Distrital de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y demás que le establezca el Concejo de Bogotá D.C, el Alcalde Mayor, el Consejo Distrital para Gestión de Riesgos y Cambio Climático, y la ley".*

Adicionalmente, son objetivos específicos del SDGR-CC los siguientes: a). El manejo adecuado de las situaciones producidas por la materialización del riesgo que se define como emergencia, calamidad y/o desastre, y b). La coordinación de las medidas de mitigación y adaptación frente a los efectos del cambio climático.

Por su parte, el Consejo Directivo del IDIGER, mediante la expedición del Acuerdo 007 de 1° de julio de 2016, modificó la estructura Organizacional y las funciones de las dependencias del IDIGER, entre las que se encuentra la Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático, cuyas funciones definidas en el Artículo 7º provee entre otras las siguientes:

"(…) Dirigir y responder por los siguientes procesos: identificación, estudio, análisis y monitoreo de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; identificando, estudio y análisis de los efectos del Cambio Climático; conceptos técnicos, diagnósticos y certificaciones de riesgo; diseños de obra para reducción de riesgos, recuperación del territorio y adaptación al Cambio Climático; y asistencia técnica en situaciones de riesgo y emergencia. (…)"

La priorización de sitios para la ejecución de estudios y diseños, según el procedimiento de la subdirección de Análisis de Riesgos, se realiza a partir de las necesidades y recomendaciones de otras áreas o de eventos como los son:

- Sector identificado mediante conceptos de planificación territorial.
- Sector identificado a través de monitoreo de polígonos (recurrencia de eventos)
- Estudio y/o diseño que obedezca a una Acción Judicial.

Los polígonos definidos en este proceso están asociados a sectores identificados a través de monitoreo de polígonos y/o recurrencia de eventos especialmente a la identificación de condiciones de riesgo inminente y mitigables.

Los sectores a cubrir son 4: Granjas de San Pablo, el Portal – Localidad Rafael Uribe, y Vereda Curubital – Localidad Usme Rural; En estos sectores se han identificado áreas con media a alta susceptibilidad a movimientos en masa o con procesos morfodinámicos, los cuales ocasionan daños que repercuten en 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, se hace necesaria la intervención con obras de recuperación, control, protección y/o estabilización.

1.1 Polígono Granjas de San Pablo está asociado a recurrencia de eventos y especialmente a la identificación de condiciones de riesgo inminente y mitigables, descritos en los siguientes documentos

DOCUMENTO	FECHA DE VISITA
DI-4175	11/05/2009
CAR-1550	02/10/2009
DI-4662	19/07/2010
DI-5873	12/10/2011
DI-6392	28/03/2012
DI-11929	03/07/2018
DI-13018	16/04/2019
DI-15494	31/03/2021
DI-16550	20 – 31/10/2021

En el diagnóstico DI-16550 del año 2021 se describe:

"*Antecedentes:*

El Barrio Granjas de San Pablo II de la Localidad Rafael Uribe Uribe, donde se ubican los predios evaluados P1 y P2, y el Barrio Granjas de San Pablo de la Localidad Rafael Uribe Uribe, donde se ubica el predio evaluado P3, pertenecen a la legalización llevada a cabo a través de la Resolución 1033 del 29 de diciembre de 2005, por parte del antiguo Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DADP (hoy, Secretaría Distrital de Planeación – SDP).

Según el CT-5446 (2009), Concepto Técnico de Legalización del Barrio Granjas de San Pablo II, los predios P1 y P2, correspondientes al Predio 12 – Manzana 77 y al Predio 59 – Manzana 69, respectivamente, según notación empleada en el CT en comento, se localizan en una zona de amenaza Media por movimientos en masa y están categorizados en una condición de riesgo Medio (ver Figuras 1 y 2). Para los predios en esta condición de riesgo, en el CT-5446 se recomendó a los responsables de estos, evaluar los sistemas estructurales de las edificaciones o infraestructuras allí emplazadas, llevándolas al cumplimiento de la normatividad vigente. De manera generalizada, en el CT-5446 se recomienda, entre otros aspectos, implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, y medidas de estabilización y de drenaje del talud vial, a fin de garantizar la estabilidad del sector.

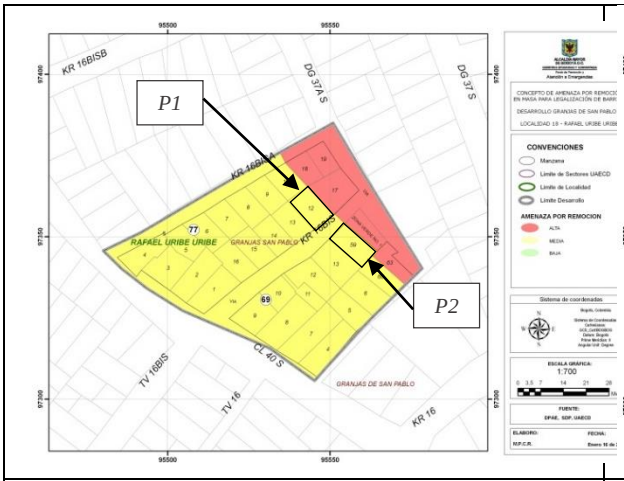


Figura 1. *Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa para el Barrio Granjas de San Pablo II de la Localidad Rafael Uribe Uribe, según el CT-5446. Tomado del CT-5446 (2009)*

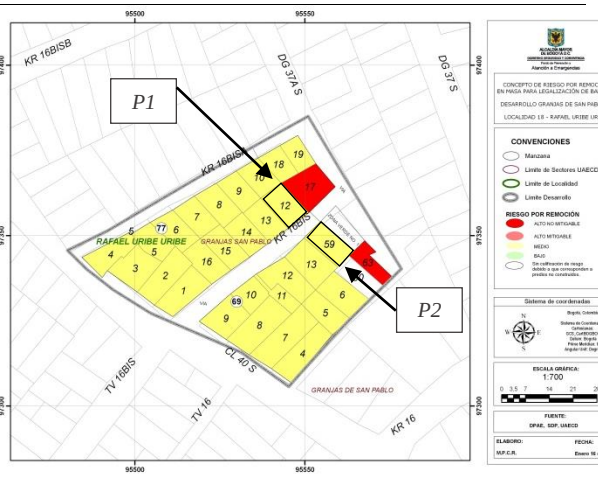


Figura 2. *Mapa de zonificación de riesgo por movimientos en masa para el Barrio Granjas de San Pablo II de la Localidad Rafael Uribe Uribe, según el CT-5446. Tomado del CT-5446 (2009)*

Es preciso aclarar que, de acuerdo con el CT-5446, la zona de ladera existente entre los predios P1-P2 y el predio P3, presenta una condición de amenaza Alta por movimientos en masa, cuyos predios que estaban construidos fueron categorizados en una condición de Alto Riesgo NO Mitigable, y cuyas familias que los habitaban fueron recomendadas para su inclusión en el programa de Reasentamiento de familias ubicadas en Zonas de Alto Riesgo NO Mitigable.

(…) Descripción:

"*Personal del IDIGER, los días 20 y 31 de octubre de 2021, realizó visita técnica a la zona de ladera localizada en la intersección de la KR 13 C con CL 40 G Sur, encontrando que el sector pertenece a una zona de ladera de pendiente alta, conformada por areniscas y arcillolitas de la Formación Regadera Conjunto Medio, consolidada urbanísticamente, con vías de acceso vehicular pavimentadas, donde se localizan edificaciones de hasta 3 niveles, principalmente de uso residencial. Teniendo en cuenta las condiciones topográficas del sector, para el emplazamiento de edificaciones se han realizado taludes de corte y/o relleno, por lo que estas presentan una configuración escalonada.*

Los predios de la KR 13 C # 40 G - 11 Sur (predio P1) y de la KR 13 C # 40 G - 18 Sur (predio P2) se localizan en la base de la ladera; el predio P1 se localiza al costado Norte de la vía de la KR 13 C mientras que el predio P2 se localiza al costado Sur. Los predios P1 y P2, adicional a la vía de la KR 13 C, están separados entre sí, por los correspondientes andenes de acceso a estos predios (ver Fotografías 1 y 2). En los predios P1 y P2 se emplazan viviendas (una por cada predio) de 3 niveles construidas posiblemente en mampostería parcialmente confinada o pórticos en concreto reforzado, entrepiso en concreto reforzado y cubierta en tejas de zinc, que evidencian deficiencias constructivas y ausencia de mantenimiento.

Como se indica en los antecedentes, en la zona de la base de la ladera que colinda con el acceso a la vivienda del predio P1, se sitúa un muro en gaviones de 6 niveles, de aproximadamente 4 m de longitud (por lo que no abarca la totalidad de la base de la ladera), como estructura de estabilización, que presenta considerable deterioro debido a la oxidación de la malla eslabonada, generando rotura parcial de esta y la consecuente deformación de las canastas que lo conforman hacia el exterior, esto es, hacia el acceso a la vivienda del predio P1. En cuanto al predio P2, en la zona de la base

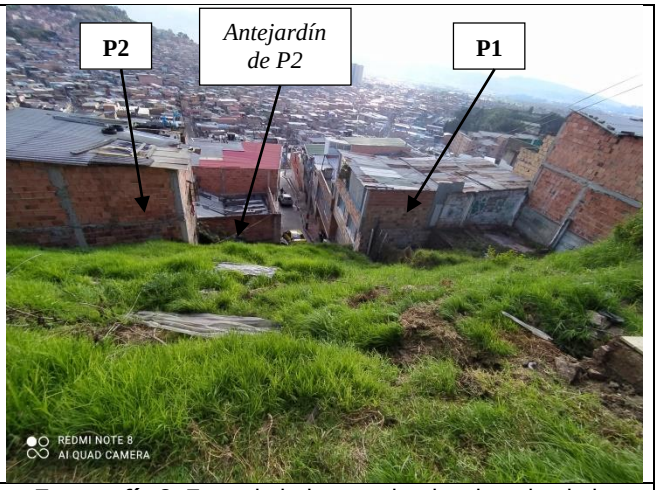
de la ladera que colinda con la zona de antejardín y acceso a la vivienda del predio P2, se identifica un movimiento en masa tipo rotacional y una "barrera" en tablones de madera construida por la comunidad, que presenta deterioro y pérdida de verticalidad hacia el exterior, esto es, hacia la zona de antejardín y acceso al predio P2.

En comparación con los antecedentes se evidencia considerable aumento en la deformación del muro en gaviones, tanto vertical como horizontalmente, se identifica el aumento progresivo en la rotura de las mallas eslabonadas de las canastas y en consecuencia el desprendimiento de las rocas que la conforman, sobre la vía de la KR 13 C entre los predios P1 y P2, en un volumen de aproximadamente 0,4 m^3 (ver Fotografías 3 y 4). Adicionalmente, se evidencia aumento progresivo tanto en las condiciones de inestabilidad que presenta la "barrera" en madera situada en la parte baja de la ladera, contiguo al antejardín de la vivienda del predio P2, como en el volumen de material desprendido en esta zona (ver Fotografías 5, 6, 7 y 8).

En la parte alta de la ladera se localiza el predio de la CL 40 G Sur # 13 C – 04 (predio P3), sobre el que se emplaza, de acuerdo con los antecedentes, una vivienda de dos niveles construida en mampostería parcialmente confinada, y, a nivel perimetral, en el costado suroccidental, un muro de cerramiento construido igualmente en mampostería parcialmente confinada, con un portón metálico para el acceso a la vivienda (ver Fotografías 9 y 10). En la zona de ladera frente al predio P3, aproximadamente a una longitud horizontal de 1 m medida desde la puerta de acceso a la vivienda del predio P3, se identifica una grieta de tracción de aproximadamente 15 m de longitud y 10 cm de abertura, que ha generado un escarpe de aproximadamente 40 cm de altura (ver Fotografías 11 y 12). En la corona de este escarpe exterior al predio P3 se localiza una "caja de inspección" de alcantarillado (ver Fotografías 13 y 14).



Fotografía 1. Zona de ladera evaluada, visto desde la parte baja, esto es, desde la KR 13 C



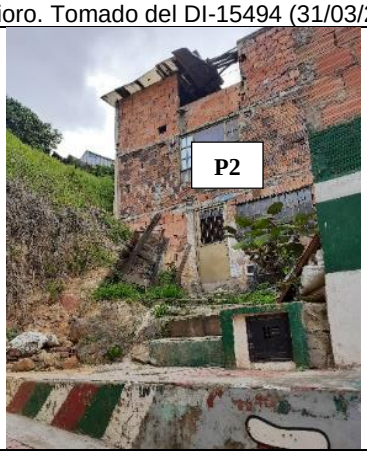
Fotografía 2. Zona de ladera evaluada, visto desde la parte alta, esto es, desde la CL 40 G Sur



Fotografía 3. Muro en gaviones con avanzado estado de deterioro. Tomado del DI-15494 (31/03/2021)



Fotografía 4. Muro en gaviones con avanzado estado de deterioro. Tomado el 31/10/2021



Fotografía 5. Desprendimiento de material de ladera identificado en antejardín de la vivienda del predio P2. Tomado del DI-15494 (31/03/2021)



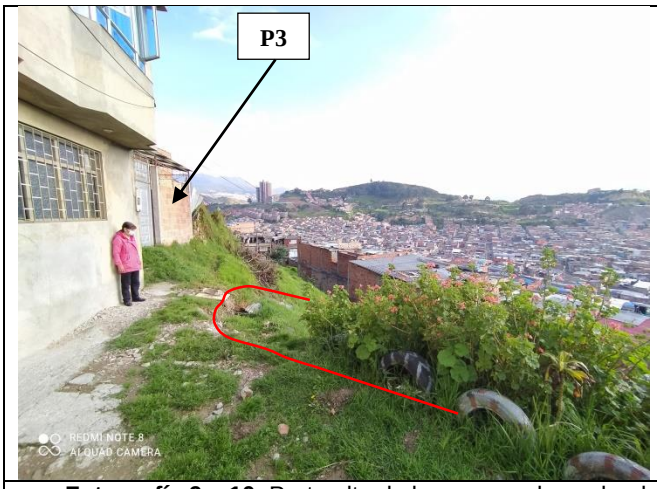
Fotografía 6. Desprendimiento de material de ladera identificado en antejardín de la vivienda del predio P2. Tomado el 31/10/2021

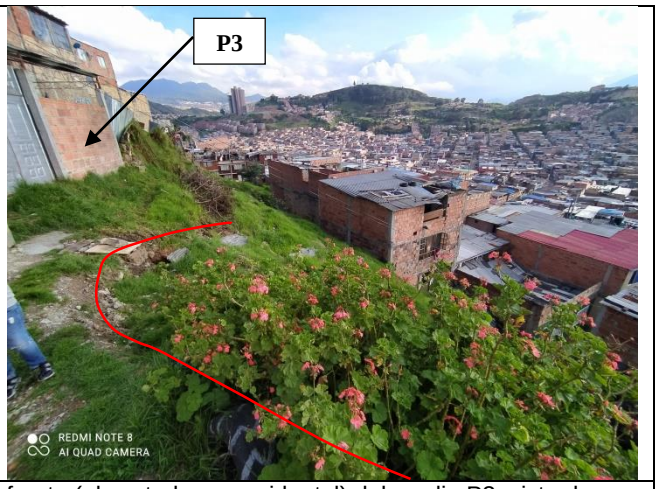


Fotografía 7. Pérdida de verticalidad de “barrera” en la parte baja de la ladera, en la zona de antejardín de la vivienda del predio P2. Tomado del DI-15494 (31/03/2021)



Fotografía 8. Pérdida de verticalidad de “barrera” en la parte baja de la ladera, en la zona de antejardín de la vivienda del predio P2. Tomado el 31/10/2021





Fotografía 9 y 10. Parte alta de la zona verde evaluada, frente (al costado suroccidental) del predio P3, visto de noroccidente a suroriente





Fotografía 11 y 12. Movimiento en masa identificado en la parte alta de la zona de ladera evaluada, visto de suroriente a noroccidente



Fotografía 13. Escarpe identificado en la parte alta de la ladera evaluada



Fotografía 14. "Caja de inspección" localizada al costado suroccidental del predio P3

Respecto a estudios y diseños, el IDIGER ha realizado tanto estudios de riesgos como diseños detallados como se describe en el cuadro.

TITULO	RESUMEN
CONS-521-04 Estudio de Riesgo por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Escarpe del Barrio Granjas de San Pablo, Localidad de Rafael Uribe Uribe en la Ciudad de Bogotá.	Se realizan los estudios temáticos de topografía, geología regional, geología local, geomorfología, caracterización de suelos, evaluación geotécnica, exploración del subsuelo 4 Sondeos, 4 apiques y 4 columnas para el Talud 2, inventario de procesos, análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, planteamiento de alternativas, comparación y selección de la mejor alternativa, diseño.
	La amenaza en la zona es catalogada alta a baja y los procesos corresponden potenciales deslizamientos rotacionales de los llenos que cubren la ladera, que pueden ser detonados por los vertimientos de aguas o por la concentración de las aguas lluvias en los periodos invernales, planteamiento de alternativas se prevé el perfilado del mismo, empradizar la nueva superficie, construir obras de drenaje para el control de escorrentía y emplazar un muro en gaviones en la parte superior, para confinar las cimentaciones y asegurar el acceso a las viviendas o a retirar los elementos expuestos (7 viviendas) y no realizar ninguna medida en los taludes.

1.2 **Polígono Portal,** está asociado a recurrencia de eventos y especialmente a la identificación de condiciones de riesgo inminente y mitigables, descritos en los siguientes documentos:

DOCUMENTO	FECHA
DI-4026	25/02/2009
DI-4105	28/09/2009
DI-6215	03/12/2011
DI-13845	18/09/2019

En el diagnóstico DI-14067 del año 2021 se describe:

"*Antecedentes:*

El barrio El Portal de la Localidad de Rafael Uribe, donde se localizan los predios evaluados, fue legalizado mediante Acto Administrativo No. 1126 de 1996. El IDIGER emitió el Concepto Técnico CT-4306 del 16 de enero de 2006 y las adendas al mismo, (Conceptos Técnicos CT-5837 del 22 de marzo de 2011 y CT-7965 del 11 de mayo de 2015, que corresponde a la versión vigente), mediante los cuales se realiza la categorización de amenaza y riesgo por movimientos en masa para el sector.

De acuerdo con el CT-7965 de 2015: ***a)*** *para los predios 03 al 20 de la Manzana 27 se establece una condición de amenaza media - alta y riesgo medio por movimientos en masa;* ***b)*** *para los predios 32 a 35 de la Manzana 28 se establece una condición de amenaza alta y riesgo medio por movimientos en masa; y* ***c)*** *para el sector denominado como Zona Verde 1, el cual corresponde a un antiguo frente de explotación de materiales, se define una condición de amenaza alta por movimientos en masa, como se observa en las Figuras 1 y 2 tomadas de CT-7965, lo cual no genera restricción por riesgo para ocupación o desarrollo urbano. Mediante el Contrato de Obra No. 439-05*

de 2005, se ejecutaron obras en la Zona Verde 1, consistentes en protección y manejo de las aguas de escorrentía superficial.

El CT-7965 recomendó a los responsables de los predios de las manzanas 27 y 28, establecer una zona de amortiguamiento o aislamiento no menor a tres metros, medidos desde la parte posterior de los predios y la parte inferior del talud que conforma la Zona Verde 1, teniendo en cuenta que los materiales del talud son susceptibles a los deslizamientos, por haber sido un antiguo frente de explotación. Adicionalmente recomendó al responsable de las obras adelantadas en la denominada Zona Verde 1, garantizar su funcionalidad, llevando a cabo una labor de monitoreo y revisión de estabilidad de las mismas, así como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo.

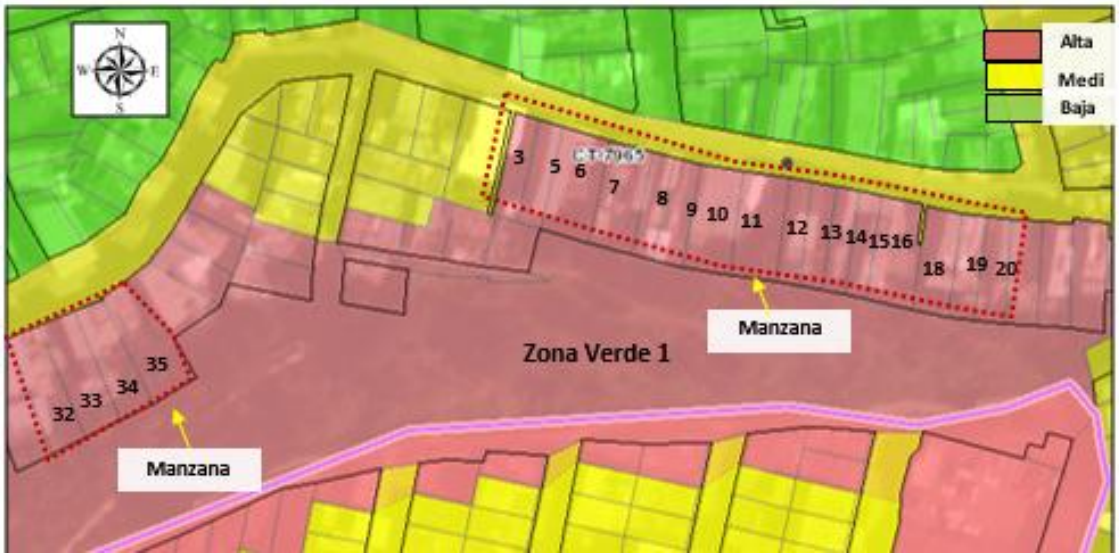
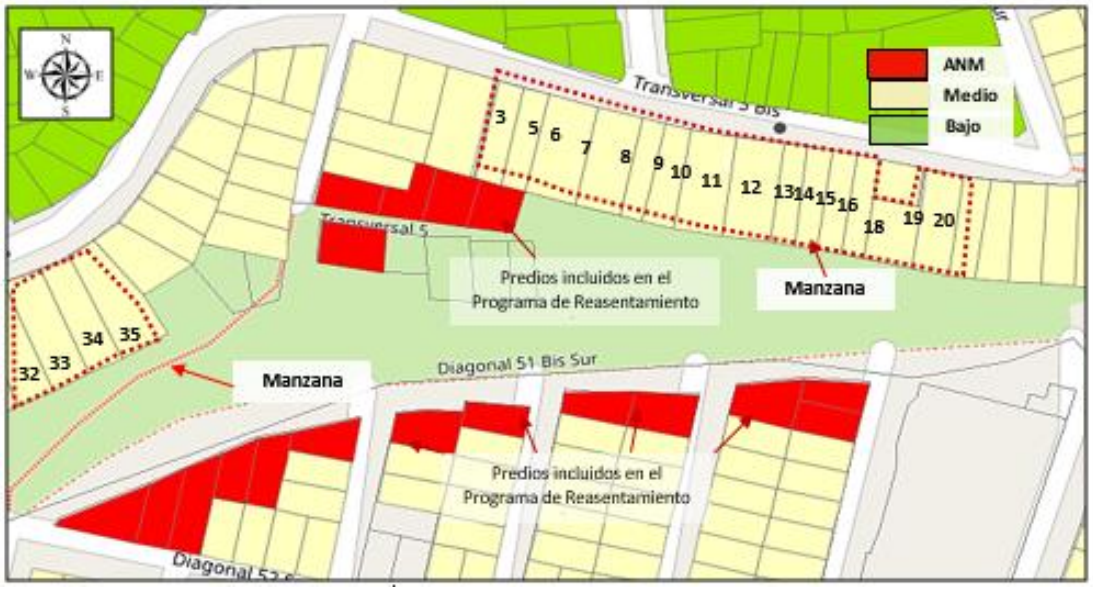


***Figura 1**. Condición de amenaza para los predios evaluados de acuerdo al CT-7965.*



***Fiigura 2.** Condición de riesgo para los predios evaluados de acuerdo al CT-7965.*

En febrero de 2009, personal del IDIGER realizó visita al sector de la Carrera 5A, la Carrera 5 Bis A, a la altura de la Diagonal 51 Sur, identificando una obstrucción en el sistema de alcantarillado

del sector, generando el rebose de aguas negras que alcanzaron la corona del talud denominado Zona Verde 1, detonando un movimiento en masa tipo flujo de lodos y detritos, el cual involucró un volumen de material de aproximadamente 100 m³. Dicho movimiento al depositarse en la parte baja, generó daños directos en cuatro viviendas y una víctima fatal. Se recomendó la inclusión de 5 predios de la Manzana 27, en el Programa de Reasentamiento de familias en Alto Riesgo no Mitigable con Prioridad Técnica 1. Se recomendó evaluar la viabilidad y/o necesidad técnica de establecer una zona de amortiguamiento libre de construcciones y/o equipamiento vulnerable que pudiere ser alcanzado por rocas, flujos de suelo, detritos, escombros y demás elementos que podrían desprenderse y/o ser arrojados desde la parte alta y media del talud.

En septiembre de 2009, se realizó visita de monitoreo al sector evaluado, identificando que las condiciones de inestabilidad en el talud presentaban un incremento, y como consecuencia de lo observado, se recomendó la evacuación de 16 predios de la manzana 28, ubicados en el costado suroccidental del desarrollo El Portal I en límites con el barrio El Portal II Sector (Carrera 5A por Calle 52 Sur), así como la evacuación definitiva e inclusión con Prioridad Técnica 1 en el Programa de Reasentamiento de familias ubicadas en zonas de alto riesgo no mitigable, de los habitantes de los predios 1 a 3, 7 a 11 y 13 de la manzana 28.

En enero de 2012, se realizó inspección de los predios de la Transversal 5B No 52-64 Sur, Transversal 5B No 5-70 Sur, Transversal 5B No 52A-06 Sur y Transversal 5B No 52A-12 Sur. En el talud localizado al respaldo de los predios, se evidenció la existencia de una grieta de tracción con abertura cercana a los 7.0 cm, en una longitud aproximada de 15 m en la zona occidental del talud evaluado, condición que generó la formación de un escarpe de 0.20 m de altura que demarcaba un proceso de remoción en masa activo de carácter local que involucra un volumen aproximado de 50 m³. Al interior de las edificaciones no se observaron daños estructurales. No obstante, se indicó que existía compromiso frente a los procesos activos de movimientos en masa existentes en esta zona del talud. Se recomendó mantener evacuadas las viviendas evaluadas, hasta tanto se garanticen las condiciones de estabilidad del antiguo frente de explotación de materiales ubicados al sur de las edificaciones en mención.

En septiembre de 2019, se realizó visita de inspección a 5 predios localizados en la base del costado oriental del talud ubicado al sur de la Transversal 5 Bis con Carrera 50 D Sur. Se evidenció la activación de un nuevo proceso de inestabilidad hacia el costado oriental del talud, que involucró un volumen aproximado de 50 m³ de material movilizado, el cual impactó la zona posterior de los predios. Dentro de lo observado durante la inspección se observó un pozo de la red de alcantarillado en la Diagonal 51 bis Sur, el cual está generando posibles filtraciones de aguas hacia el talud. Se realizó la evacuación preventiva de los 5 predios evaluados y se recomendó la implementación de acciones para garantizar la estabilidad del talud y la revisión por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá de las condiciones hidráulicas de la red de alcantarillado de la Diagonal 51 Bis Sur.

(…)LOCALIZACIÓN

En la Figura 3 se presenta la localización del polígono evaluado en el barrio El Portal de la Localidad de Rafael Uribe Uribe

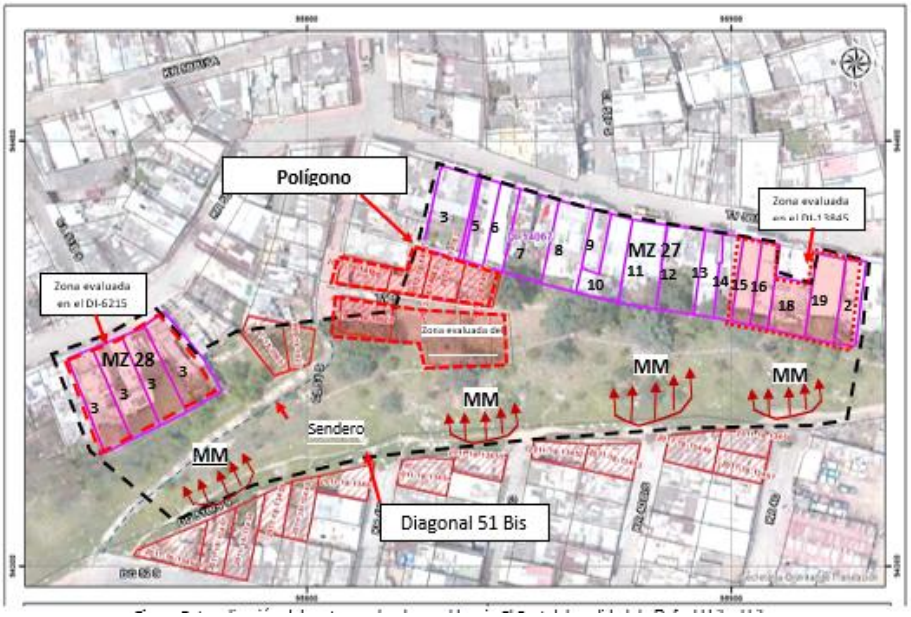


Figura 3. Localización del sector evaluado en el barrio El Portal, Localidad de Rafael Uribe Uribe

Descripción:

En atención al evento SIRE 5346040, personal del IDIGER realizó visita los días 22 y 23 de noviembre de 2019 al sector comprendido entre la Transversal 5 Bis y la Diagonal 51 Bis Sur con la Calle 50D Sur y Calle 51 Sur, (ver polígono resaltado en la Figura 3), en el cual se han realizado taludes de cortes y rellenos de origen antrópico para el emplazamiento de las edificaciones y vías.

El polígono evaluado corresponde al talud de aproximadamente 30 metros de altura, 200 metros de longitud e inclinación próxima a los 60°, conformado por limos de color café de baja plasticidad y material de relleno, el cual se encuentra cubierto con pastos e individuos arbóreos de porte medio y alto (ver Fotografía 1). Este talud ha sido identificado en los antecedentes como un antiguo frente de explotación de materiales. En la parte superior de la ladera se localiza la vía carreteable correspondiente a la Diagonal 51 Bis Sur, con tramos en afirmado y en asfalto (ver Fotografía 2). En la parte baja del talud se emplazan edificaciones de entre (1) uno y cuatro (4) niveles, construidas principalmente en mampostería simple y parcialmente confinada, madera y paneles prefabricados de concreto, placas de contrapiso y de entrepiso en concreto y paneles de madera y cubiertas conformadas por tejas de fibrocemento (ver Fotografía 3).

En la parte alta de la ladera se han identificado cuatro (4) puntos donde se han presentado desprendimientos de suelo, generados por posibles infiltraciones de agua atribuidas a fugas y rebosamientos del sistema de alcantarillado localizado a lo largo de la Diagonal 51 Bis Sur y a descargas de agua provenientes de algunas edificaciones localizadas en la parte alta (ver Figura 3), que han generado daños en las edificaciones que se encuentran en la parte baja del mismo. Se identifican de igual manera daños en la estructura vial de la Diagonal 51 Bis Sur como consecuencia de los desprendimientos de material en la parte alta del talud. En la zona de media ladera existe una cuneta recubierta en piedra pegada para el manejo de las aguas superficiales. A continuación se presenta la descripción de los sectores evaluados en el talud afectado:

Movimiento en Masa 1 – MM1

Se presenta un desprendimiento de material proveniente en la parte alta del talud, (localizado en la Diagonal 51 Bis Sur con Carrera 4D Bis Sur), el cual movilizó un volumen de entre 100 m3 y 150 m3, material que impactó contra la zona posterior del predio 12, afectando espacios como habitaciones, baño, cocina, área social, patio de ropas, y además, generando la pérdida de enseres, (ver Fotografías 4 a 6).
Se realizó la inspección al interior de los predios 11, 13 y 14. En el predio 13, específicamente, en la zona posterior del patio del tercer nivel, el material impactó contra el muro de cerramiento del costado sur, generando el colapso del mismo (ver Fotografías 7 y 8). En los predios 11 y 14 no se observan daños de índole estructural ni tampoco afectaciones asociadas con el desprendimiento de material del talud (ver Fotografías 9 a 13).

Movimientos en Masa 2 y 3 – MM2 y MM3

En el costado occidental del talud inspeccionado se identifican dos deslizamientos activos, el MM2 en el costado occidental y el MM3 en la parte central del talud, los cuales han movilizado un volumen aproximado de 200 m3 a 250 m3 en conjunto (ver Figura 3). Parte del material movilizado en el MM3 se depositó en un sendero peatonal localizado hacia el costado occidental del sector evaluado (ver Figura 3 y Fotografía 14), sin que al momento se presenten daños relacionados con los desprendimientos de suelo en las viviendas emplazadas en los predios 33, 34 y 35 – MZ 28, localizadas en la base del talud. Se realizó inspección al interior de las edificaciones emplazadas en los predios 3 a 10, en la zona de influencia del MM2, no identificando daños en los elementos estructurales ni daños asociados con los desprendimientos de material del talud (ver Fotografía 15 a 17).

Evaluación del sector afectado por el Movimiento en Masa 4 – MM4

Durante la visita se evidencian condiciones similares a las indicadas en el DI-13845 de septiembre de 2019. Se observa que en el talud hay presencia de cuñas de material con posibilidad de caída hacia las viviendas localizadas en la parte baja, al igual que presencia de filtraciones provenientes desde la vía de la Diagonal 51 Bis Sur. En las viviendas localizadas en la parte baja no se observaron cambios en las condiciones evidenciadas en el DI-13845, sin identificar daños en sus elementos estructurales (ver Fotografías 18 a 21). En el predio 20 (predio P1 del DI-13845), ya se realizó el retiro del material que cayó desde la parte alta del talud en septiembre de 2019.

Respecto a estudios y diseños, el IDIGER ha realizado tanto estudios de riesgos como diseños detallados como se describe en el cuadro.

TITULO	**RESUMEN**
CCS-438-99 Estudio de Riesgos por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación Frente al Barrio El Portal, Localidad Rafael Uribe.	Se realiza estudios temáticos, donde se evidencia que El Portal se encuentra en materiales Fluvioglaciales (Qfg) que se depositaron sobre la Formación Regadera Superior (Ters) que aparentemente buza hacia el NE, luego de exploración, ensayos de laboratorio, análisis de estabilidad y evaluación de probabilidades de falla, llegan a una conclusión totalmente diferente de las zonificaciones regionales, con la mayor parte del área del Talud El Portal en Amenaza Baja por PRM.

TITULO	RESUMEN
	Se realizan (6) secciones de análisis de estabilidad, CIC (2000) diseñó en forma principal obras de contención con anclajes, para el área de amenaza alta al occidente del talud.

Adicionalmente, El día 11 de Diciembre de 2019, de 2:00pm a 4:30pm, se realizó una visita de inspección a un talud erosionado en el Barrio El Portal en la Localidad de Rafael Uribe Uribe, con el fin de observar el estado de un talud bastante inclinado (de 35° a 60°) en el Barrio El Portal, conceptuar inicialmente sobre la situación del mismo y hacer identificación preliminar de posibles obras adicionales a las ya existentes, donde se genera el documento denominado MEMORANDO IDIGER- MAIDG09.

En consecuencia del documento emitido se establece:

"(…) ***Para esta zonificación, luego de los resultados de los análisis de estabilidad en seis (6) secciones, sin y con sismo, CIC (2000) usó análisis probabilísticos y la siguiente escala de Amenaza por PRM(Tabla MAIDG09-02)***

Tabla MAIDG09-02- Talud El Portal RUU – Escala de Amenaza por PRM (CIC, 2000)

AMENAZA POR PRM	PROBABILIDAD DE F/ LLA
ALTA	0.50 - 1.00
MEDIA	0.15 - 0.50
BAJA	0.01 - 0.15
NINGUNA	0.0

Por otro lado esta categorización de Amenaza por PRM para los materiales fluvioglaciales indica que no todos los depósitos cuaternarios son débiles, sino que, ya por experiencia de esta Asesoríaen varios sitios, los Depósitos Fluvioglaciares en la Sabana de Bogotá son depósitos granulares bastante densos y resistentes

También en forma coherente con esta zonificación, CIC (2000) diseñó en forma principal obras de contención con anclajes, para el área de amenaza alta al occidente del talud.

Esta Asesoría está totalmente de acuerdo con la zonificación detallada de amenaza por PRM obtenida por CIC (2000) para el Talud El Portal, indicados en la Figura MAIDG09-07 y en la Tabla MAIDG09-02, ya que en la visita los que se observaron principalmente fueron fenómenos de erosión, como se verá adelante.

Sin embargo, posteriormente el DPAE, en el Diagnóstico Técnico 4105 de Abril 16 de 2009 (DPAE,2009), modificó el mapa de amenaza de CIC (2000) colocando las viviendas aledañas al talud, tanto hacia la parte alta como hacia la parte baja, como en amenaza alta (Figura MAIDG09-08). Luego de este concepto hay otro diagnóstico, el Diagnóstico Técnico 6215 de

Diciembre 03 de 2011 (DPAE, 2011), pero en este no se presentan nuevos mapas de amenaza. (…)

Este nuevo Mapa de Amenaza por PRM, en concepto de esta Asesoría, es demasiado conservativo y debería revisarse con eventualmente nuevos análisis y no solo con observación. (…)"

En consideración a las observaciones en la visita se evidencia que La Transversal 5A o Diagonal 51 Sur (MEMORANDO IDIGER- MAIDG09) es una vía peatonal en recebo, igual a lo descrito por CIC (2000), por lo que no ha variado en los últimos 20 años, se aprecia desde la vía son fenómenos de erosión causada por escorrentía superficial, erosión puede llevar eventualmente a deslizamientos someros y esos pueden afectar las casas que quedan al pie del talud.

En los lotes que quedaron de las casas evacuadas con ocasión de eventos anteriores, se han colocado materas, pastos y árboles, pero se debe dejar salida para el agua hacia la vía, hay una red de alcantarillado, probablemente combinado, que ya aparece en los planos de CIC (2000) y también es evidente la pendiente transversal de la vía hacia el talud.

Por otro lado hay una tubería con aparentes fugas hacia la calle (Figura MAIDG09-15a) y zonas con encharcamientos.

En este mismo documento se deduce que hay que acometer obras para:

a) Controlar las aguas de escorrentía hacia el talud
b) Adecuar las partes erodadas del talud.

Además se recomienda los siguientes trabajos preliminares

a) Levantamiento topográfico detallado tanto de la vía como de las zonas erodadas del talud, así como de los lotes evacuados, identificando el drenaje de estos lotes.
b) Revisión de redes, que debe ser realizado por la EAAB, para comprobar que no hay fugas en las tuberías o pozos de la redes existentes en el sitio
c) Conclusión de reubicación de edificaciones, pues aún falta por reubicar y demoler la edificación identificada con el No 51-06S de la Carrera 5A
d) Con el levantamiento topográfico replantear la rasante de la via, colocando la pendiente de la sección transversal con mínimo 1% hacia adentro del talud (Figura MAIDG09-18)
e) En la parte interna de la vía colocar una cuneta en concreto reforzado, con capacidad suficiente para evacuar un caudal mínimo de período de retorno de 50 años
f) En el borde de la vía colocar un bordillo en concreto o ladrillo de mínimo 30cm de altura y preferiblemente con una baranda (Figura MAIDG09-18
g) Dada la alta pendiente longitudinal actual de la vía se deben prever o estructuras de disipación de energía o evacuaciones periódicas de la cuneta a los pozos de la red de alcantarillado.
h) Durante el rediseño de la vía se debe tener en cuenta la presencia de los pozos de alcantarillado y demás redes que existan en esta vía.
i) Retiro y limpieza de todo el material suelto sobre el talud, teniendo cuidado en la operación, pues la pendiente del talud es fuerte y potencialmente peligrosa.
j) Colocación de cespedón de kikuyo y malla de acero de triple torsión con anclajes de acero de 1" de diámetro y 6m de longitud, espaciados cada 2m, en forma similar al trabajo realizado en el Camino de Monserrate (IDIGER, 2016a).

k) Alternativamente, a juicio del diseñador, el cespedón de kikuyo se podría fijar con estacones de madera o con pernos de 3m de longitud y ¾" de diámetro.

1.3 Polígono Curubital está asociado a evento de emergencia de gran magnitud, donde se identifican condiciones de riesgo mitigables, descritos en el siguiente documento:

Diagnostico DI-14962 de Noviembre de 2020:

***"(…)** Descripción:*

Personal del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático IDIGER, realizó visita técnica los días 15, 16, 17, 18 y 19 de noviembre de 2020, a los predios referenciados en la tabla 1 y la figura 3. El sector inspeccionado corresponde a una zona de pendiente media-alta, donde se emplazan predios de un (01) nivel, de uso residencial y comercial los cuales se localizan en predios de gran extensión denominados finca. El sector evaluado cuenta con presencia de todos los servicios y vías de acceso sin pavimentar.

La emergencia se atiende debido a que el día 15 de noviembre de 2020, la Alcaldía Local de Usme solicito apoyo para la verificación de las viviendas localizadas en la vereda Curubital debido a que se presentaron dos eventos independientes:

- *Deslizamiento de carácter rotacional del talud vial que afecto la totalidad de la banca de la vía Curubital – Sumapaz KM 12+700, sin afectación a viviendas, se considera que el volumen desplazado es de aproximadamente 2000m³, la lengua del movimiento quedó a una distancia aproximada de 50m de la margen derecha de la Quebrada Piedra Gorda. (Zona 1)*
- *Creciente súbita de la Quebrada Piedra Gorda que generó afectación a la vía interna de acceso a las fincas, a la mayoría de las viviendas y activo diversos movimientos en masa. (Zona 2)*

> *El sector inspeccionado se encuentra ubicado en la Vereda Curubital de la localidad de Usme, presenta una geología que corresponde con intercalaciones de areniscas de grano fino y capas lenticulares de lodolitas. Topográficamente el sector presenta fuertes pendientes, cuenta con una vía vehicular interna en afirmado, la cual se localiza en la margen derecha de la quebrada Piedra Gorda y una vía principal ubicada en el costado occidental de la zona que conduce a la Localidad de Sumapaz (…)*

(…) ***ZONA 1***

Sobre la vía que conduce de la Vereda Curubital a Sumapaz, a la altura aproximada del KM 12+700, se presentó un deslizamiento rotacional de carácter local que afectó de totalmente la bancada de vía. Esta vía construida en afirmado es la de acceso principal a la Vereda Curubital, presenta un ancho promedio de 3 metros y no cuenta con estructuras para el manejo de aguas superficiales y subsuperficiales. El deslizamiento se presentó en el talud vial del costado derecho, que tiene altura aproximada de 20 metros y en una longitud de 10 metros aproximadamente, el material desplazado corresponde con suelo residual altamente saturado, se considera que el volumen desplazado es de aproximadamente 2000m³. La emergencia se presenta debido a las altas precipitaciones y a que el talud vial no cuenta con medidas de contención y/o protección geotécnica.

De acuerdo con la inspección visual realizada, no se observa afectación en viviendas, se presenta afectación en inmediaciones de la Hacienda La Micania, sobre la cual quedó depositada la masa de suelo desplazado. (Fotografías 1 y 2).



Fotografía 1. Pérdida de la banca en la vía que conduce de Usme a Sumapaz (Noviembre 16 de 2020)



Fotografía 2. Deslizamiento en la vía que conduce de Usme a Sumapaz. (Diciembre 1 de 2020)

" (…)
Conclusiones y recomendaciones:

- *La funcionalidad de la vía interior paralela a la margen derecha de la quebrada Piedra Gorda y la vía vehicular que conduce a Sumapaz en el KM 12+700, en la vereda Curubital de la Localidad de Usme, se encuentra comprometida por el proceso de socavación y por el deslizamiento rotacional identificado respectivamente. (…)*

- *Se recomienda implementar de manera prioritaria medidas de emergencia tendientes a mejorar la funcionalidad de las vías vehiculares de la Vereda Curubital de la Localidad de Usme.* (…)

1.3 Justificación

En consideración a lo anterior, el Polígono Granjas de San Pablo y el Portal de la localidad de Rafael Uribe Uribe, está asociado a recurrencia de eventos y especialmente a la identificación de condiciones de riesgo inminente y mitigables, razón por la cual para Granjas San Pablo se hace necesario actualizar los estudios y diseños realizados en el año 2004 y el polígono el Portal requiere complementar los estudios y diseños realizados en el año 2000.

Por otro lado, el polígono Curubital de la localidad de Usme, está asociado a un evento de emergencia de gran magnitud que interrumpe el acceso principal, y se identificaron condiciones de riesgo inminente y mitigables, razón por la cual se hace necesario ejecutar los estudios y diseños.

Para tal fin, el IDIGER dispone de recursos asignados por la Junta Directiva del FONDIGER mediante Acuerdo No. 2 del 2020 en la Subcuenta de Conocimiento del Riesgo y de los Efectos del Cambio Climático, línea de inversión "fortalecer el conocimiento del riesgo de desastres y del cambio climático y sus efectos" programa "Elaboración y actualización de estudios de riesgo y cambio climático" por valor de $3.360.119.659, de los cuales se cuenta con una disponibilidad presupuestal de $477.758.952 para adelantar la Elaboración de Estudios, Diseños Y planteamiento de alternativas de Reducción del Riesgo por movimientos en masa en sitios de intervención prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C

Por lo expuesto y de acuerdo al párrafo 2º, del numeral 1º, del artículo 32 de la ley 80 de 1993, el cual cita: *"Son contratos de consultoría los que celebren las entidades estatales referidos a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, prefactibilidad, o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión",* se requiere contratar una persona natural o jurídica quien elabore el "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS, DISEÑOS Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C".

2. PROCESO DE COTIZACIÓN

El IDIGER con el fin de efectuar el análisis de precios unitarios para este proceso, se tomó por un lado, como referencia los precios IDU y por otro lado se tomaron los valores del proceso cuyo objeto fue: "ESTUDIO Y DISEÑO DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL SECTOR JERUSALÉN CANTERAS DE LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR". el cuál presenta actividades iguales a las requeridas en el presente proceso de contratación, tal y como se describe a continuación:

Cuadro No.1 Resumen Valores de Items requeridos

ALQUILER EQUIPO, SUMINISTROS Y OTROS ELEMENTOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO ($)	VALOR (ANTES DE IVA)
Campero, pick- Up Camioneta de 1300 - 2000 CC	20	dia	$ 244.333	$ 4.886.660,00
Levantamiento topográfico a todo costo. Nivel de complejidad bajo	10000	m2	$ 518	$ 5.180.000,00
Levantamiento topográfico con Dron	1,5	Ha	$ 1.643.678	$ 2.465.517,00
Edición e Impresión de diseños, incluye impresión de planos original, (copia digital)	1	diseño	$ 394.500	$ 394.500,00
SUBTOTAL 2				$ 12.926.677,00

INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO	CANTIDAD		COSTO UNITARIO ($)	VALOR (ANTES DE IVA)
Perforación mecánica por percusión y lavado en suelo duro de 0 a 10 m (residual y/o relleno)	20	ml	$ 209.524	$ 4.190.480
Perforación mecánica por rotación en roca de 0 a 30 m	30	ml	$ 270.087	$ 8.102.610
Trincheras y columnas	50	ml	$ 221.761	$ 11.088.050
Apique manual hasta 2 m de 1.5 x 1,5m - Relleno y adecuación del sitio - Incluye transporte	10	un	$ 334.634	$ 3.346.340
Líneas de refracción sísmica de 100m con tomografía y ensayo MASW	3	un	$ 1.352.669	$ 4.058.007
Determinación de la densidad (Peso Unitario) de muestras de suelo	10	un	$ 42.345	$ 423.450
Determinación en el laboratorio del contenido de agua (Humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo - agregado	25	un	$ 11.643	$ 291.075
Determinación de la gravedad específica de las partículas sólidas de los suelos y del llenante mineral, empleando un picnómetro con agua	10	un	$ 56.423	$ 564.230
Determinación Límite liquido, límite plástico e índice de plasticidad de los suelos	10	un	$ 49.250	$ 492.500
Análisis granulométrico de los agregados grueso y fino	8	un	$ 74.105	$ 592.840
Carga puntual en muestras de roca intacta	15	un	$ 123.383	$ 1.850.745
Corte directo en condición CD, Consolidada - Drenada (3 puntos)	6	un	$ 501.591	$ 3.009.546
Resistencia a la compresión uniaxial de muestras de rocas intactas	10	un	$ 100.799	$ 1.007.990
Compresión Inconfinada en muestras de suelo	5	un	$ 54.995	$ 274.975
SUBTOTAL				$ 39.292.838

Y de cuerdo a los valores del IDU los cuales se encontraron los siguientes:

Cuadro No. 2 Valor Personal Según Clasificación IDU

PERSONAL ESPECIALISTA, PROFESIONAL O DE APOYO	CANTIDAD	CATEGORIA	Vr. H/MES $ SEGÚN CATEGORIA
Director	**1**	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 3 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 7.773.000
Especialista en Geotecnia	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 4 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 6.619.000
Profesional en Geología	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 4 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 6.619.000
Especialista en Hidraulica	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 4 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 6.619.000
Especialista en Estructuras	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 4 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 6.619.000
Profesional Ambiental y/o Forestal	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 4.025.000
Especialista en Paisajismo	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 4.025.000
SIG	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 4.025.000

PERSONAL ESPECIALISTA, PROFESIONAL O DE APOYO	CANTIDAD	CATEGORIA	Vr. H/MES $ SEGÚN CATEGORIA
Profesional Catastral	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 4.025.000
Profesional Social	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 4.025.000
Ingeniero Auxiliar	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 8 (No incluye Factor de Prestaciones)	$ 3.798.000

Cuadro No. 3 Costos operacionales

ALQUILER EQUIPO, SUMINISTROS Y OTROS ELEMENTOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR IDU
Campero Pick UP, Camioneta de 1300 - 2000 CC	70	Día	$ 203.000
Levantamiento topográfico a todo costo. Nivel de complejidad bajo	25000	m2	$ 757
Levantamiento Topográfico con Drone	2,5	Ha	
TARIFA MES - EDICIÓN DE INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA O CONSULTORÍA. Incluye 4 tapas plastificadas tamaño carta color blanco, con 6 tornillos, hojas de papel bond tamaño carta 75 gramos, 170 folios	12	un / mes	$ 184.000

CUADRO No. 4 INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

INVESTIGACION DE CAMPO	CANTIDAD	UNIDAD	IDU
PERFORACIÓN MECÁNICA POR ROTACIÓN EN ROCA DE 0 a 30m. Incluye recuperación continua muestras, descripción visual estratos	30	Ml	$ 380.800

INVESTIGACION DE CAMPO	CANTIDAD	UNIDAD	IDU
encontrados, RQD, rotulado, empacado, almacenamiento y transporte a laboratorio			
PERFORACIÓN MECÁNICA POR PERCUSIÓN Y LAVADO EN SUELO DURO DE 0 a 10m. Incl descrip visual de estratos encontrados, lecturas de campo, tipo y profundidad muestras recuperadas y datos nivel freático, SPT, Veleta de campo rotulado, empacado, almacenamiento y transporte a laboratorio	65	Ml	$ 166.600
PERFORACIÓN MECÁNICA POR PERCUSIÓN Y LAVADO EN SUELO BLANDO DE 0 a 10m. Incl descrip visual de estratos encontrados, lecturas de campo, tipo y profundidad muestras recuperadas y datos nivel freático, SPT, Veleta de campo rotulado, empacado, almacenamiento y transporte a laboratorio	15	ml	$ 78.540
Trincheras y columnas (la unidad es equivalente al metro lineal)	4	un	
APIQUE MANUAL HASTA 2 M DE 1.5 M X 1.5 M - RELLENO Y ADECUACIÓN DEL SITIO - INCLUYE TRANSPORTE	7	un	$ 428.400
Líneas de refracción sísmica hasta 100m con tomografía y ensayo MASW	4	un	
ENSAYOS DE LABORATORIO			
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DE MUESTRAS DE SUELO.	20	un	$ 35.700

INVESTIGACION DE CAMPO	CANTIDAD	UNIDAD	IDU
DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO – AGREGADO	20	un	$ 11.900
DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL, EMPLEANDO UN PICNÓMETRO CON AGUA	14	un	$ 55.930
DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS	20	un	$ 59.500
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO	20	un	$ 86.870
CARGA PUNTUAL EN MUESTRAS DE ROCA INTACTA	5	un	$ 116.800
CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CD, CONSOLIDADA - DRENADA (3 PUNTOS)	8	un	$ 618.741
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL DE MUESTRAS DE ROCAS INTACTAS	7	un	$ 113.050
COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO	15	un	$ 74.970

Con los anteriores valores, se realiza un promedio aritmético para el **ALQUILER EQUIPO, SUMINISTROS Y OTROS ELEMENTOS y INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO** para hallar el valor unitario, de la siguiente manera:

CUADRO No. 5 ALQUILER EQUIPO, SUMINISTROS Y OTROS ELEMENTOS

	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO ($) JERUSALEN	VALOR IDU	PROMEDIO
Campero Pick UP, Camioneta de 1300 - 2000 CC	70	Día	$ 244.333	$ 203.000	$ 223.667
Levantamiento topográfico a todo costo. Nivel de complejidad bajo	25000	m2	$ 518	$ 870	$ 694

Levantamiento Topográfico con Drone	2,5	Ha	$ 1.643.678		$ 1.643.678
TARIFA MES - EDICIÓN DE INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA O CONSULTORÍA. Incluye 4 tapas plastificadas tamaño carta color blanco, con 6 tornillos, hojas de papel bond tamaño carta 75 gramos, 170 folios	12	un / mes		$ 184.000	$ 184.000
SUBTOTAL 2					
3. INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO	**CANTIDAD**	**UNIDAD**	**COSTO UNITARIO ($)JERUSALEN**	**IDU**	**PROMEDIO**
INVESTIGACION DE CAMPO					
PERFORACIÓN MECÁNICA POR ROTACIÓN EN ROCA DE 0 a 30m. Incluye recuperación continua muestras, descripción visual estratos encontrados, RQD, rotulado, empacado, almacenamiento y transporte a laboratorio	30	Ml	$ 270.087	$ 380.800	$ 325.444
PERFORACIÓN MECÁNICA POR PERCUSIÓN Y LAVADO EN SUELO DURO DE 0 a 10m. Incl descrip visual de estratos encontrados, lecturas de campo, tipo y profundidad muestras recuperadas y datos nivel freático, SPT, Veleta de campo rotulado, empacado, almacenamiento y transporte a laboratorio	65	Ml	$ 209.524	$ 166.600	$ 188.062
PERFORACIÓN MECÁNICA POR PERCUSIÓN Y LAVADO EN SUELO BLANDO DE 0 a 10m. Incl descrip visual de estratos encontrados, lecturas de campo, tipo y profundidad muestras recuperadas y datos nivel freático, SPT, Veleta de campo rotulado, empacado, almacenamiento y transporte a laboratorio	15	Ml		$ 78.540	$ 78.540
Trincheras y columnas (la unidad es equivalente al metro lineal)	4	Un	$ 221.761		$ 221.761
APIQUE MANUAL HASTA 2 M DE 1.5 M X 1.5 M - RELLENO Y ADECUACIÓN DEL SITIO - INCLUYE TRANSPORTE	7	Un	$ 334.634	$ 428.400	$ 381.517

Líneas de refracción sísmica hasta 100m con tomografía y ensayo MASW	4	Un	$ 1.352.669		$ 1.352.669
ENSAYOS DE LABORATORIO					
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DE MUESTRAS DE SUELO.	20	Un	$ 42.345	$ 35.700	$ 39.023
DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO – AGREGADO	20	Un	$ 11.643	$ 11.900	$ 11.772
DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL, EMPLEANDO UN PICNÓMETRO CON AGUA	14	Un	$ 56.423	$ 55.930	$ 56.177
DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS	20	Un	$ 49.250	$ 59.500	$ 54.375
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO	20	Un	$ 74.105	$ 86.870	$ 80.488
CARGA PUNTUAL EN MUESTRAS DE ROCA INTACTA	5	Un	$ 123.383	$ 116.800	$ 120.092
CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CD, CONSOLIDADA - DRENADA (3 PUNTOS)	8	Un	$ 501.591	$ 618.741	$ 560.166
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL DE MUESTRAS DE ROCAS INTACTAS	7	Un	$ 100.799	$ 113.050	$ 106.925
COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO	15	Un	$ 54.995	$ 74.970	$ 64.983

3. DETERMINACIÓN COSTO TOTAL

El Cálculo del costo total promedio se realizará aplicando a los valores objeto de análisis la media aritmética y esta será incrementada en el personal con el factor multiplicador determinado por el IDIGER así:

CUADRO No. 6 COSTO CÁLCULO DEL FACTOR PRESTACIONAL

ITEM	DESCRIPCIÓN	%	% ACUMULADO
1	**PRESTACIONES SOCIALES**		**21,83%**
	Subsidio de transporte		
	Cesantías	8,33%	
	Intereses de Cesantías	1,00%	

	Prima de servicio	8,33%	
	Vacaciones	4,17%	
2	**SEGURIDAD SOCIAL**		**35,46%**
	Pensión	16,00%	
	Salud	12,50%	
	A.R.L.	6,96%	
3	**PARAFISCALES**		**9,00%**
	Caja de Compensación	4%	
	I.C.B.F.	3%	
	Sena	2%	

A continuación, se presenta el costo del equipo profesional requerido:

CUADRO No. 7 COSTO PERSONAL

1. PERSONAL ESPECIALISTA, PROFESIONAL O DE APOYO	CANTIDAD	CATEGORIA	Dedicación Mes 1	Dedicación Mes 2	Dedicación Mes 3	Dedicación Mes 4	Dedicación Mes 5	TOTAL DEDICACION	VALOR MES POR CATEGORIA	TOTAL (VALOR MES* DEDICACION TOTAL)
Director	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 3 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,10	2,50	$ 7.773.000	$ 19.432.500
Especialista en Geotecnia	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 4 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,50	3,50	$ 6.619.000	$ 23.166.500
Profesional en Geología	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 4 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,10	2,50	$ 6.619.000	$ 16.547.500
Especialista en Hidraulica	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 4 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,30	0,60	0,60	0,60	0,40	2,50	$ 6.619.000	$ 16.547.500

Especialista en Estructuras	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 4 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,30	0,60	0,60	0,60	0,40	2,50	$ 6.619.000	$ 16.547.500
Profesional Ambiental y/o Forestal	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,20	0,40	0,40	0,40	0,30	1,70	$ 4.025.000	$ 6.842.500
Especialista en Paisajismo	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,10	0,30	0,40	0,40	0,30	1,50	$ 4.025.000	$ 6.037.500
SIG	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,10	0,40	0,40	0,40	0,70	2,00	$ 4.025.000	$ 8.050.000
Profesional Catastral	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,10	0,20	0,30	0,30	0,10	2,00	$ 4.025.000	$ 8.050.000
Profesional Social	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 7 (No incluye Factor de Prestaciones)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,10	2,50	$ 4.025.000	$ 10.062.500
Ingeniero Auxiliar	1	TARIFA MES - PROFESIONAL CATEGORÍA 8 (No incluye Factor de Prestaciones)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	4,50	$ 3.798.000	$ 17.091.000
SUBTOTAL 1										**$ 148.375.000**
FACTOR PRESTACIONAL										**1,58**
SUBTOTAL 1										**$ 234.862.788**

Cuadro No. 8 Costos Operacionales

ALQUILER EQUIPO, SUMINISTROS Y OTROS ELEMENTOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO JERUSALEN	VALOR IDU	PROMEDIO	COSTO TOTAL PARA EL PROYECTO ($)
Campero Pick UP, Camioneta de 1300 - 2000 CC	70	Día	244.333	203.000	$ 223.667	$ 15.656.690
Levantamiento topográfico a todo costo. Nivel de complejidad bajo	25000	m2	518	870	$ 694	$ 17.350.000
Levantamiento Topográfico con Drone	2,5	Ha	1.643.678	0	$ 1.643.678	$ 4.109.195
TARIFA MES - EDICIÓN DE INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA O CONSULTORÍA. Incluye 4 tapas plastificadas tamaño carta color blanco, con 6 tornillos, hojas de papel bond tamaño carta 75 gramos, 170 folios	12	un / mes		184.000	$ 184.000	$ 2.208.000
SUBTOTAL 2					**$ 39.323.885**	

Cuadro No. 9 INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	IDU	COSTO JERUSALEN	PROMEDIO	COSTO TOTAL
INVESTIGACION DE CAMPO						
PERFORACIÓN MECÁNICA POR ROTACIÓN EN ROCA DE 0 a 30m. Incluye recuperación continua muestras, descripción visual estratos encontrados, RQD, rotulado, empacado, almacenamiento y transporte a laboratorio	30	ml	$ 380.800	$ 270.087	$ 325.444	$ 9.763.320
PERFORACIÓN MECÁNICA POR PERCUSIÓN Y LAVADO EN SUELO DURO DE 0 a 10m. Incl descrip visual de estratos encontrados, lecturas de campo, tipo y profundidad muestras recuperadas y datos nivel freático, SPT, Veleta de campo rotulado, empacado, almacenamiento y transporte a laboratorio	65	ml	$ 166.600	$ 209.524	$ 188.062	$ 12.224.030
PERFORACIÓN MECÁNICA POR PERCUSIÓN Y LAVADO EN SUELO BLANDO DE 0 a 10m. Incl descrip visual de estratos encontrados, lecturas de campo, tipo y profundidad muestras recuperadas y datos nivel freático, SPT, Veleta de campo rotulado, empacado, almacenamiento y transporte a laboratorio	15	ml	$ 78.540		$ 78.540	$ 1.178.100
Trincheras y columnas (la unidad es equivalente al metro lineal)	4	un	$ 221.761	$ 221.761	$ 221.761	$ 887.044
APIQUE MANUAL HASTA 2 M DE 1.5 M X 1.5 M - RELLENO Y ADECUACIÓN DEL SITIO - INCLUYE TRANSPORTE	7	un	$ 428.400	$ 334.634	$ 381.517	$ 2.670.619
Líneas de refracción sísmica hasta 100m con tomografía y ensayo MASW	4	un	$ 1.352.669	$ 1.352.669	$ 1.352.669	$ 5.410.676
ENSAYOS DE LABORATORIO						
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD (PESO UNITARIO) DE MUESTRAS DE SUELO.	20	un	$ 35.700	$ 42.345	$ 39.023	$ 780.460

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO	20	un	$ 11.900	$ 11.643	$ 11.772	$ 235.440
DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS DE LOS SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL, EMPLEANDO UN PICNÓMETRO CON AGUA	14	un	$ 55.930	$ 56.423	$ 56.177	$ 786.478
DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS	20	un	$ 59.500	$ 49.250	$ 54.375	$ 1.087.500
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO	20	un	$ 86.870	$ 74.105	$ 80.488	$ 1.609.760
CARGA PUNTUAL EN MUESTRAS DE ROCA INTACTA	5	un	$ 116.800	$ 123.383	$ 120.092	$ 600.460
CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CD, CONSOLIDADA - DRENADA (3 PUNTOS)	8	un	$ 618.741	$ 501.591	$ 560.166	$ 4.481.328
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL DE MUESTRAS DE ROCAS INTACTAS	7	un	$ 113.050	$ 100.799	$ 106.925	$ 748.475
COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO	15	un	$ 74.970	$ 54.995	$ 64.983	$ 974.745
					SUBTOTAL	**$ 43.438.435**

Cuadro No. 10 GASTOS ADMINISTRATIVOS

ITEM	% A APLICAR	VALOR
OFICINA	5%	$ 15.881.255
IMPUESTOS	16,30%	$ 51.772.893
POLIZAS	0,10%	$ 317.625
UTILIDAD	5,00%	$ 15.881.255
TOTAL		**$ 83.853.028**

Cuadro No. 11 VALOR TOTAL DEL PRESUPUESO

Con base en los valores analizados y presentados anteriormente, y teniendo en cuenta que las mismas cumplen con todos los requerimientos de la entidad, se concluye que el precio promedio (todos los impuestos, tasas y contribuciones incluidas) es:

SUMATORIA VALORES TOTALES	**$ 401.478.136,00**
IVA	**$ 76.280.846,00**
TOTAL INCLUIDO IVA	**$ 477.758.982,00**

4. PRESUPUESTO OFICIAL ESTIMADO

Con base en el análisis efectuado se concluye que el presupuesto oficial estimado del presente proceso es de **CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS PESOS M/L ($ 477.758.982,00).**

Elaboró:	Jhon Flavio Vásquez Rodríguez Profesional Especializado código 222 grado 29 Oficina Asesora Jurídica		28/12/2021
Aprobado:	Pedro Sanchez Contratista		28/12/2021