ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI
SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

20254163001011121

Al contestar por favor cite estos datos:
Radicado No.: **20254163001011121**
Fecha: **2025-11-05**
TRD: **4163.001.26.1.187.001112**
Rad. Padre: **20254163001011121**

ANDRÉS FELIPE MONDRAGÓN ÁLVAREZ
Representante Legal.
CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER
Dirección: Carrera 10 # 27-27 Ofcina 1001
E-mail: corpo.ceder01@gmail.com
Bogotá D.C

Asunto: Invitación a presentar propuesta para adelantar convenio con el objeto de: AUNAR ESFUERZOS ADMINISTRATIVOS, TÉCNICOS, FINANCIEROS Y HUMANOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL "CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°067 DEL 2019 CVC – UNIVERSIDAD DEL VALLE" DE LOS ESTUDIOS A DETALLE A ESCALA 1:2000 Y EL DECRETO 1807 DE 2014 POR INUNDACIÓN Y AVENIDA TORRENCIAL DE LAS CUENCAS DEL RÍO CALI Y LA QUEBRADA ISABEL PÉREZ RESPECTIVAMENTE.

Cordial saludo:

La suscrita MARÍA ALEXANDRA PACHECO MUÑOZ, identificada con cédula de ciudadanía No.1.130.607.337 expedida en Cali (Valle), actuando en mi calidad de Secretaria de Despacho de la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres del Distrito Especial de Santiago de Cali, según el Decreto de Nombramiento No.4112.010.20.0615 del 5 de julio de 2024, "Por el cual se realiza un nombramiento ordinario en la Administración Distrital de Santiago de Cali", y Acta de Posesión No. 403 del mismo día, a Ustedes, cordialmente les remito la presente Invitación a presentar propuesta para adelantar convenio con el objeto de: AUNAR ESFUERZOS ADMINISTRATIVOS, TÉCNICOS, FINANCIEROS Y HUMANOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL "CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°067 DEL 2019 CVC – UNIVERSIDAD DEL VALLE" DE LOS ESTUDIOS A DETALLE A ESCALA 1:2000 Y EL DECRETO 1807 DE 2014 POR INUNDACIÓN Y AVENIDA TORRENCIAL DE LAS CUENCAS DEL RÍO CALI Y LA QUEBRADA ISABEL PÉREZ RESPECTIVAMENTE, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Colombia, a lo largo y ancho de toda su geografía, es un territorio expuesto a la ocurrencia de diversos tipos de fenómenos naturales como terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, deslizamientos, vientos fuertes, y otros de carácter antrópico como los incendios forestales o de cobertura vegetal, que a lo largo de la historia nacional, han generado situaciones de desastres que han cobrado la vida de un gran número de personas y causado la pérdida y daños de cuantiosos bienes materiales y la interrupción de numerosas actividades funcionales en el ámbito local, regional y nacional, generando con ello el incremento de las condiciones de vulnerabilidad.

En Colombia la gestión del riesgo nace a través de los innumerables efectos adversos

ocurridos, que han causado numerosas pérdidas humanas, ambientales y económicas, siendo estos los artífices de cada una de las normas establecidas en las últimas décadas. Por ello, en virtud de la necesidad de mejorar y actualizar el desempeño del direccionamiento y coordinación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura. Con la expedición del Decreto 4147 de 2011, y con la entrada en vigor de la Ley 1523 de 2012 "Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones", se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, cuyos ámbitos de aplicación obedece al Conocimiento del riesgo, Reducción del riesgo y Manejo de Desastres.

La Ley 1523 de 2012 es clara en expresar que la gestión del riesgo de desastres es un proceso social que se debe materializar de manera continua por procesos permanentes de planificación territorial y del desarrollo, constituyendo una política pública de desarrollo seguro y planificado, a través de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de planes, programas, proyectos y acciones relacionadas con el conocimiento de las amenazas y las condiciones de vulnerabilidad; la reducción del riesgo, y el manejo de situaciones de desastres, que para su efectivo desarrollo deben estar contenidas en los instrumentos de planeación territorial: Planes de Ordenamiento Territorial, y los planes de desarrollo, aspectos que se contemplan, respectivamente, en los Artículos 39, 40 y 41 de la citada ley.

Bajo este contexto, en el ámbito local, el Concejo de Santiago de Cali, a través del Acuerdo No. 0387 de junio 05 de 2015, “Por medio del cual se crea la Secretaría Municipal para la Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres y el Fondo Municipal para la Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres en el municipio de Santiago de Cali, y se dictan otras disposiciones”, crea la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres como dependencia encargada del conocimiento, prevención, atención de los procesos de gestión del riesgo a nivel local.

Por su parte, mediante el Decreto Extraordinario No 411.0.20.0516 de 2016 “Por el cual se determina la estructura de la administración central y las funciones de sus dependencias”, se determina la nueva estructura para la administración central del Municipio de Santiago de Cali, las funciones de sus organismos, su funcionamiento y su gestión institucional. El citado Decreto establece en el título III, capítulo 2, subcapítulo 3, artículos 116 y siguientes, reorganizar la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres con autonomía administrativa para el desarrollo de las funciones y competencias a su cargo encargado de garantizar la implementación, ejecución y continuidad de los procesos de gestión del riesgo en el Municipio de Santiago de Cali, de conformidad con la política nacional de gestión del riesgo, articulada con la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial municipal.

La Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres tiene como propósito, según lo dispuesto en el artículo 117 del Decreto Extraordinario No. 411.0.20.0516 de 2016, el

garantizar la implementación, ejecución y continuidad de los procesos de gestión del riesgo en el Distrito de Santiago de Cali de conformidad con la política nacional de Gestión del Riesgo articulada con la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial municipal, lo cual implica un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y reducción del riesgo y para el manejo de los desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de los habitantes de Santiago de Cali y su desarrollo sostenible.

Conforme al artículo 119 del Decreto Extraordinario No. 411.0.20.0516 de 2016, se establecen como funciones de la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres las siguientes:
"(…)
1. Liderar la implementación de los Sistemas de Gestión del Riesgo en el Municipio, incluyendo el conocimiento y la reducción del riesgo y el manejo de desastres.
2. Definir las políticas para la prevención y atención de desastres en el Municipio de Santiago de Cali.
3. Determinar los planes, programas y proyectos para el Conocimiento y Reducción del Riesgo y el Manejo de Desastres.
4. Impartir las directrices de planeación, actuación y seguimiento de la gestión del riesgo.
5. Impartir directrices para el seguimiento, la evaluación y el control del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres a nivel municipal.
6. Evaluar los resultados de las políticas de gestión del riesgo.
7. Coordinar las instituciones públicas y privadas para el diseño de planes y programas derivados del Sistema de Gestión del Riesgo.
8. Coordinar con las entidades internacionales, nacionales y regionales, de carácter público y privado, los recursos económicos y logísticos necesarios para el cumplimiento de la Gestión de Riesgo.
9. Determinar los insumos y elementos necesarios para la atención primaria de las situaciones de desastre.
10. Administrar el Fondo Municipal para la Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres.
11. Coordinar el desempeño del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres y realizar su convocatoria.
12. Desarrollar las demás funciones y negocios que le sean asignados acordes con su competencia. (…)"

A su vez, el Decreto Extraordinario Nº 411.0.20.0516 de 2016, establece también en su artículo 120, las funciones de la Subsecretaría para el Conocimiento y Reducción del Resigo, de la siguiente manera:

"(…)
1. Actualizar el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.
2. Realizar seguimiento, evaluación y control al personal de gestión del riesgo de desastres a

nivel municipal.
3. Ejecutar los planes, programas y proyectos de Conocimiento y Reducción del Riesgo
4. Realizar seguimiento al desempeño del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.
5. Ejecutar los planes y programas que permitan el cuidado y la defensa de la vida frente a los riesgos ocasionados por la acción del hombre o de la naturaleza.
6. Emitir concepto y aprobar los planes de emergencia y contingencia en aglomeraciones de público y eventos que se realicen en el Municipio de Santiago de Cali.
7. Aprobar el Plan de Emergencia y Contingencias para la realización de eventos y espectáculos públicos de artes escénicas e inspeccionar in situ su cumplimiento.
8. Desarrollar estrategias para promover la cultura de prevención de la materialización del riesgo.
9. Desarrollar las demás funciones y negocios que le sean asignados de acuerdo con su competencia
(…)".

De ésta forma, en el marco de la política nacional de gestión del riesgo de desastres, adoptada por la Ley 1523 de 2012, y en cumplimiento de la obligación de incorporar la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, reglamentada por el Decreto 1807 de 2014, la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres del Distrito de Santiago de Cali ha identificado la necesidad de aunar esfuerzos con una entidad pública para satisfacer la necesidad de contar los estudios y diseños definitivos para las obras de reducción del riesgo de acuerdo a las recomendaciones del "Convenio Interadministrativo N°067 del 2019 CVC – UNIVERSIDAD DEL VALLE" de los estudios a detalle a escala 1:2000 y el Decreto 1807 de 2014 por inundación y avenida torrencial de las cuencas del Río Cali y la Quebrada Isabel Perez respectivamente. Esta acción responde a la responsabilidad legal de las autoridades de ejecutar procesos para la reducción del riesgo, asegurando la sostenibilidad y seguridad territorial del Distrito. La necesidad en particular a atender a través de la colaboración conjunta con otra autoridad, está orientada a la elaboración de los diseños definitivos de obras estructurales de mitigación, dando continuidad a las recomendaciones técnicas y alternativas delineadas en los estudios y prediseños elaborados previamente bajo el Convenio Interadministrativo N°067 de 2019 suscrito entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y la Universidad del Valle, mediante el cual se emprendió un estudio integral con el propósito de evaluar en detalle las amenazas, vulnerabilidad y el riesgo de inundación en las principales cuencas hidrográficas de Santiago de Cali. Este proyecto, ejecutado por el Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente (OSSO), abarcó análisis hidrológicos, hidráulicos, geomorfológicos y socioeconómicos. La finalidad principal de estos estudios fue identificar y caracterizar los puntos críticos en cuencas estratégicas como las de los ríos Cali, Aguacatal, Cañaveralejo, la quebrada Isabel Pérez y otros sistemas fluviales dentro del área urbana.

Como resultado de lo anterior, se logró concluir que, la ciudad de Santiago de Cali, dada su dinámica y características hidrológicas, ha enfrentado históricamente una recurrente amenaza

por inundaciones, lo cual ha impulsado la implementación de proyectos estratégicos para la gestión del riesgo de desastres. Para abordar esta problemática en cuencas de alta vulnerabilidad se desarrolló una serie de estudios técnicos y el prediseño de obras de infraestructura destinadas a mitigar los riesgos de inundación y avenida torrencial en áreas críticas. El resultado de este proceso son los informes técnicos que evalúan la amenaza, vulnerabilidad y riesgo estableciendo soluciones de reducción del riesgo mediante obras de ingeniería. Uno de ellos se centró en la quebrada Isabel Pérez, detallando obras de mitigación que incluyen la recuperación del cauce natural. Paralelamente, otro informe de gran envergadura se dedicó a los ríos Aguacatal, Cali, Meléndez y Pance, donde se propuso un prediseño de obras para enfrentar los niveles de amenaza media y alta. La metodología aplicada, que contó con el apoyo de expertos de IGEI S.A.S., se basó en un análisis exhaustivo de las condiciones hidrológicas y topográficas para plantear medidas de protección que combinan la restauración ecológica con la construcción de infraestructura civil. Estos esfuerzos conjuntos, reflejados en los informes, representan un avance significativo en la planificación urbana y ambiental de la ciudad.

La quebrada Isabel Pérez está localizada al Oeste de ciudad de Cali en zona de ladera. Hace parte de las 7 quebradas que atraviesan la Comuna 20. La Quebrada presenta las características geomorfológicas necesarias para que se presenten avenidas torrenciales por las siguientes causas:

NATURALES
- Macizo rocoso impermeable.
- Condiciones geomorfológicas de fuerte pendiente.
- Quebrada de comportamiento torrencial.

ANTRÓPICAS
- Construcción de viviendas sobre el cauce y la franja de protección
- Inadecuada disposición de residuos sólidos en la cuenca
- Percepción del Riesgo
- Colmatación del sistema de drenaje (cauce natural y sistema construido)

INSTITUCIONALES
- Falta de campañas educativas
- Crecimiento irregular de construcciones en la franja de protección de la quebrada.
- Falta de estudios hidrodinámicos y de gestión del riesgo en la zona

SEGURIDAD
- Dificil acceso e inseguridad en la zona

Para la cuenca de la quebrada Isabel Pérez, los diseños de obra deben enfocarse en la mitigación del riesgo en la parte alta del cauce, un área que presenta una alta vulnerabilidad debido a la presencia de asentamientos humanos de desarrollo incompleto (AHDI) y un sistema de conducción de caudal cerrado. Las obras deben incluir la estructuración de disipadores de energía y vertederos para el manejo de los afluentes de menor orden, así como un pozo de inspección que integre una estructura disipadora para la transición eficiente hacia

el sistema de alcantarillado no convencional existente.

El río Cali, por su parte, es uno de los principales ríos de Santiago de Cali. Nace en el Alto del Buey en los Farallones de Cali y su cuenca hidrológica ocupa 11.920 hectareas del noroccidente del Distrito y su cauce recorre 50 km en la dirección oeste-noreste desembocando en el Río Cauca. Entre sus afluentes se destacan los ríos Pichindé, Felidia, Aguacatal y la micro cuenca El Cabuyal.

La cuenca hidrográfica es de naturaleza boscosa y más del 50% de esta es parte del parque nacional natural de los Farallones de Cali y se extiende en los corregimientos de los Andes, Pichindé, la Leonera y Felidia. El nivel de precipitación anual en la cuenca es de 1470 mm anuales. El caudal medio del río es de 4,04 m³/s, con un máximo promedio de 12,97 m³/s y un mínimo medio de 1,09 m³/s. El máximo caudal promedio se alcanza entre los meses abril y junio, mientras el mínimo entre julio y septiembre.

De éste modo, para la cuenca del río Cali, los diseños se concentrarán en la mitigación del riesgo de inundación generado por el contraflujo de sus aguas hacia el sistema de drenaje pluvial de la ciudad, un fenómeno identificado como una condición de riesgo dentro de los estudios a detalle por inundación.

Así, de acuerdo con las disposiciones del Decreto 1807 de 2014, que obliga a realizar estudios para fenómenos de inundación y avenidas torrenciales en la planificación territorial, la anuencia de esfuerzos entre las entidades futuras convinientes, deberá priorizar la definición de compuertas para el control de este fenómeno en las desembocaduras de los canales principales. Los diseños deberán contener medidas e intervenciones que tengan como fin permitir la implementación de medidas estructurales clave para la reducción de la vulnerabilidad, fortaleciendo la integración de la gestión del riesgo en la planificación y el ordenamiento territorial del Distrito de Santiago de Cali.

NECESIDADES PUNTUALES RESPECTO DE LA QUEBRADA ISABEL PÉREZ:

Como se anticipó, la quebrada Isabel Pérez, ubicada en la Comuna 20 del Distrito de Santiago de Cali, ha sido objeto de un estudio en el marco del Convenio Interadministrativo No. 067 de 2019, celebrado entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y la Universidad del Valle. Este convenio dio lugar a la ejecución de la Fase 2 del proyecto de evaluación y zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para fenómenos hidrometeorológicos en las microcuencas urbanas de la ciudad. Dentro de este esfuerzo, se abordó la situación de la quebrada Isabel Pérez, dadas las afectaciones históricas recurrentes y el alto grado de exposición de la población asentada en su zona de influencia.

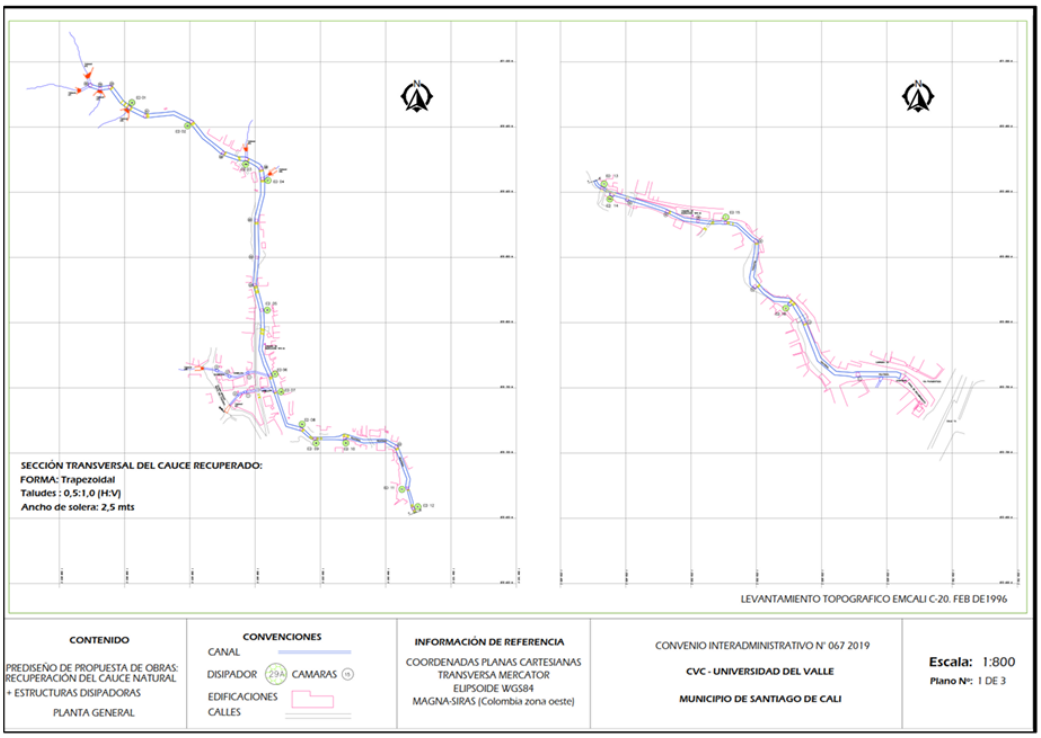
Los resultados de dicho estudio, desarrollados por el Observatorio Sismológico y Geofísico del

Suroccidente Colombiano (OSSO) y la CVC, concluyeron que la parte alta de la cuenca presenta condiciones geomorfológicas y de cobertura vegetal que favorecen la generación de escorrentías rápidas y concentradas, con una alta carga de sedimentos. Las modelaciones hidrológicas y hidráulicas realizadas para diferentes periodos de retorno mostraron caudales máximos significativos, una situación agravada por la deforestación, la ocupación informal de las rondas hídricas y la insuficiencia de la infraestructura de conducción existente. Cabe destacar que gran parte del cauce ha sido entamborado, lo que ha reducido su capacidad hidráulica y aumentado el riesgo de obstrucciones y desbordamientos.

En años recientes, la zona ha sido escenario de eventos críticos de gran impacto, como los ocurridos en diciembre de 2016 y abril de 2018, donde se registraron lamentablemente pérdidas humanas y daños estructurales severos. Estos antecedentes confirman el carácter prioritario de una intervención integral en la cuenca. El estudio identificó, además, una condición de vulnerabilidad elevada, directamente relacionada con la baja calidad estructural de las viviendas existentes. Muchas de estas edificaciones se encuentran construidas dentro del cauce o en sus inmediaciones, sin respetar las distancias mínimas establecidas por la normativa ambiental y urbanística vigente, lo que las expone a un riesgo inminente.

En este contexto, la evaluación técnica concluyó que una porción significativa del área debe ser objeto de reubicación. Se recomendó específicamente la remoción de al menos 233 viviendas que se encuentran localizadas en zonas de amenaza alta y no mitigable. De igual manera, se definió la imperativa necesidad de llevar a cabo intervenciones estructurales orientadas a restituir la funcionalidad hidráulica del cauce, mitigar los procesos erosivos activos y reducir de forma efectiva el riesgo para la vida humana, los bienes materiales y la infraestructura pública.

Entre las medidas estructurales recomendadas, se incluyen la recuperación del cauce natural mediante el retiro de la bóveda existente, la construcción de cabezales de conexión entre cuencas aferentes, y la implementación de estructuras disipadoras de energía en puntos estratégicos para atenuar la velocidad de flujo. Asimismo, se propone la incorporación de mecanismos de alivio que regulen el ingreso de caudales al sistema de canalización aguas abajo. Para el manejo de sedimentos y control de sólidos flotantes, se consideró necesaria la ejecución de estructuras retenedoras que minimicen el riesgo de colmatación y taponamientos en el sistema hidráulico, asegurando su operatividad a largo plazo.

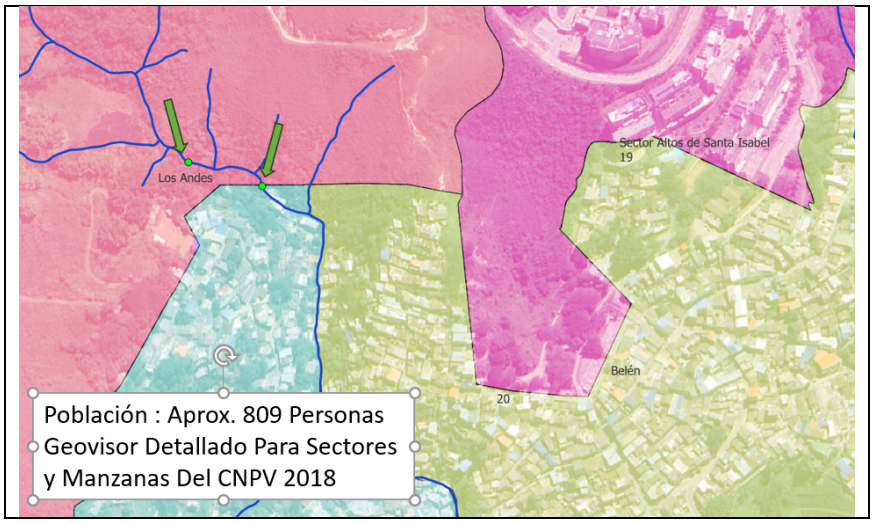


La elaboración de los diseños técnicos de detalle, garantizan la viabilidad técnica, financiera y ambiental de la posterior ejecución de las obras. Este proceso es una medida prioritaria dentro de la estrategia distrital de reducción del riesgo por inundación en el área urbana de Cali, contribuyendo de manera directa a la salvaguarda de vidas humanas, la protección de bienes e infraestructura pública, y la sostenibilidad del desarrollo urbano del Distrito.

Estas intervenciones responden al enfoque preventivo y correctivo establecido en la Ley 1523 de 2012 sobre Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia, así como a los lineamientos del Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali. En concordancia con la normativa vigente, incluyendo el Decreto 1807 de 2014 y la Ley 388 de 1997.

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO – ISABEL PÉREZ

La zona establecida para la intervención abarca un tramo de aproximadamente 70 metros lineales, caracterizado por ser un punto de convergencia de cuatro cauces de orden menor que tributan al caudal principal de la quebrada Isabel Pérez. En este sector, existe actualmente un sistema de conducción y canalización que incluye un desarenador, seguido por una serie de pozos que dan origen a la tubería de concreto que encauza el afluente.



	INICIO	FINAL
COORDENADAS (MAGNA-SIRGAS CALI)	ESTE: 1057844.00 NORTE: 870921.00	ESTE: 1057902.00 NORTE: 870902.00

A pesar de la existencia de estas obras, se han documentado fallas funcionales recurrentes en el sistema durante eventos de lluvias intensas, evidenciando una capacidad hidráulica insuficiente o problemas de diseño. Asimismo, se ha observado el colapso parcial de segmentos del sistema de canalización. En la zona, son patentes los procesos erosivos, los cuales se atribuyen directamente a la ausencia o deficiencia de sistemas de canalización adecuados y de estructuras disipadoras de energía. Estos procesos erosivos han desencadenado, a su vez, fenómenos de movimiento en masa, comprometiendo la estabilidad del terreno y la infraestructura aledaña.

NECESIDADES PUNTUALES EN LA CUENCA DEL RÍO CALI.

Tal y como se anticipó en líneas anteriores, el río Cali, uno de los principales afluentes urbanos de Santiago de Cali, ha sido históricamente un eje estructurante del desarrollo de la ciudad, pero también una fuente recurrente de riesgo por inundaciones. En el marco del estudio a detalle Amenaza vulnerabilidad y Riesgo -AVR, se aplicaron metodologías avanzadas de análisis hidrológico e hidráulico que permitieron caracterizar el comportamiento del río Cali frente a diferentes escenarios de amenaza. Uno de los hallazgos más significativos fue la identificación de múltiples puntos de alta vulnerabilidad hidráulica a lo largo del cauce, donde el sistema muestra una capacidad limitada para manejar los caudales generados por lluvias intensas, particularmente cuando se superponen con el efecto de contraflujo del río Cauca.

Este fenómeno ocurre cuando las crecientes del río Cauca impiden la descarga libre del río Cali, ocasionando represamientos, retornos y desbordamientos localizados con potencial de generar daños sobre infraestructura vial, equipamientos urbanos y sectores residenciales.

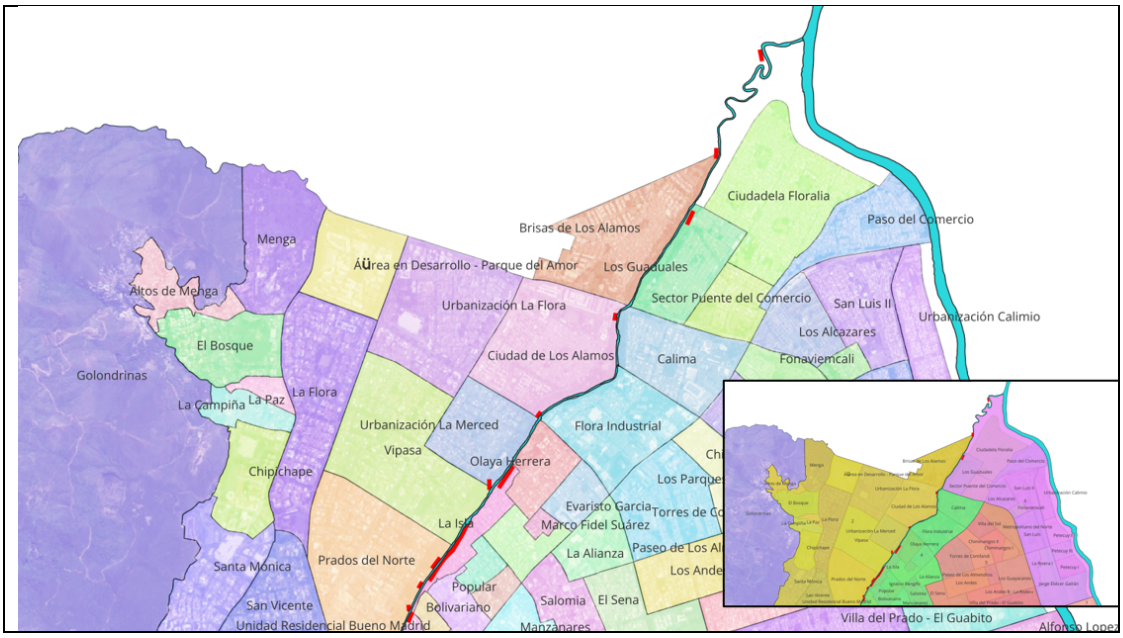
El estudio concluyó que, además de los déficits estructurales del sistema de encauzamiento existente, los riesgos se amplifican por la insuficiencia de mecanismos de control de flujo, la falta de estructuras de protección ribereña en tramos críticos y la acumulación de sedimentos y residuos sólidos en zonas de bifurcación o descarga. En varios sectores, se ha evidenciado cómo estos factores contribuyen a una pérdida progresiva de la capacidad hidráulica efectiva, elevando el riesgo incluso en áreas que anteriormente no habían sido clasificadas como de alta exposición.



Como parte de las recomendaciones, el estudio establece la necesidad de implementar intervenciones estructurales diferenciadas según la tipología del riesgo y la condición urbana del entorno. El estudio propone la ejecución de obras de mitigación de carácter técnico-operativo, entre las que se destacan: la construcción de obras longitudinales de encauzamiento y control de flujo, la implementación de compuertas de drenaje para el manejo bidireccional del flujo en condiciones de contraflujo, y la rehabilitación o ampliación de estructuras existentes para aumentar la capacidad de descarga y disipación de energía.

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO – RÍO CALI.

La zona priorizada para la realización de estudios a detalle comprende un tramo aproximado de 6 kilómetros dentro de la cuenca del río Cali. Esta selección obedece a los prediseños establecidos para reducir los efectos del escenario de riesgo por inundación en esta cuenca.



	INICIO	FINAL
COORDENADAS (MAGNA-SIRGAS CALI)	ESTE: 1062252.00 NORTE: 875235.00	ESTE: 1064784.00 NORTE: 879327.00

Específicamente, en este sector se han priorizado un total de seis (6) estructuras de pantalla y bombeo destinadas al control del reflujo del río Cauca hacia los canales tributarios. Adicionalmente, se contempla el diseño de aproximadamente 940 metros lineales de obras de control longitudinal de cauce. Estas intervenciones, al ser desarrolladas en detalle, permitirán una gestión más eficiente de la protección de las áreas adyacentes frente a los eventos de inundación.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres del Distrito Especial de Santiago de Cali formuló y registró en el banco de proyectos del Distrito el proyecto denominado “Construcción de obras de reducción del riesgo de Desastre en puntos críticos en Santiago de Cali” BP-26005438.

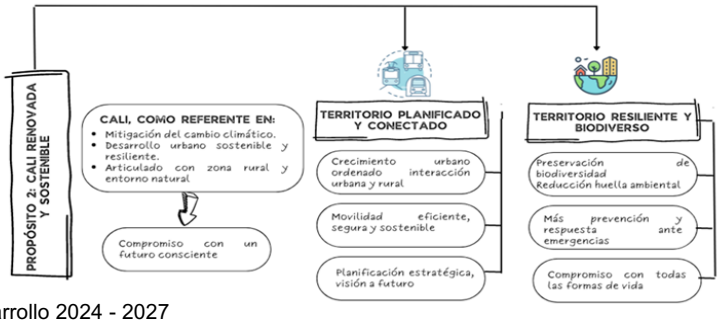
Frente a lo anterior, debe resaltarse que, actualmente el Plan de Desarrollo 2024 - 2027 “Cali Capital Pacífica de Colombia”, traza tres propósitos claros, a saber: lograr la reconciliación de los caleños, hacer de nuestro territorio un lugar renovado y sostenible; lograr la excelencia institucional a través de un gobierno enfocado en servir a sus ciudadanos y administrar los recursos de manera transparente. Representado en 3 propósitos, 6 retos y 21 programas bajo

el siguiente esquema,



Fuente: DAP - Plan de Desarrollo 2024 - 2027

En el presente Plan de Desarrollo 2024 - 2027 “Cali Capital Pacífica de Colombia” la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres participa a través del Propósito 2 “Cali Renovada y Sostenible” mediante el cual se busca ser un referente en sostenibilidad y resiliencia territorial, alineando el progreso de la urbe con su zona rural y todo su entorno natural, para lo cual se requiere recuperar las bondades del territorio mediante la armonización del espacio natural con el construido y potenciar sus fortalezas a través de la atención de las problemáticas generadas por el crecimiento urbano desorganizado y los efectos derivados del cambio climático.



Fuente: DAP - Plan de Desarrollo 2024 - 2027

Como parte de esta estrategia, se establece el Programa denominado Gestión del Riesgo y atención de Desastres, cuyo objetivo busca Fortalecer las capacidades institucionales de los equipos de primera respuesta de Santiago de Cali para la operación en la Gestión del Riesgo de Desastres.

En ese orden de ideas, la Secretaría de Gestión de Riesgos de Santiago de Cali formuló el Proyecto de Inversión denominado “Construcción de obras de reducción del riesgo de Desastre en puntos críticos en Santiago de Cali”**,** el cual surgió como respuesta al problema “Sectores localizados en zonas de alto riesgo por amenazas de origen natural y socionatural en Santiago de Cali”, con el siguiente objetivo general “Reducir el riesgo de desastres en

sectores impactados por fenómenos de origen socionatural en Santiago de Cali" y la siguiente descripción: En la parte alta de algunos sectores de la comuna 18 y comuna 20, específicamente en los sectores de Salón azul - Comuna 18, Quebrad Guarruz Comuna 20, La Cristalina – Comuna 20, Quebrada Isabel Pérez- Comuna 20 y la Isla en Comuna 2, se observan problemáticas de eventos relacionados principalmente con remociones en masa o movimientos de tierra, lo que representa un riesgo para la salud y por ende la vida de la población. Debido a un proceso de urbanización de manera irregular en sectores de la Comuna 18 y 20 , estos puntos, enfrentan situaciones de riesgo específicas para quienes habitan o transitan por esas zonas, además del deterioro ambiental del territorio. Estas áreas se caracterizan por la inestabilidad del terreno, con la presencia de fenómenos como remoción en masa o desestabilización del talud de manera localizada y puntual, esta problemática no solo afecta a la comunidad en términos de seguridad y calidad de vida, sino que también impacta negativamente en el medio ambiente, la movilidad y los servicios públicos acrecentando las precarias condiciones de vida del sector. El problema radica en que el municipio de Santiago de Cali en años anteriores no realizó obras de reducción del riesgo de desastres en estos sectores y la población se encuentra expuesta a que ocurra un desastre debido principalmente a deslizamiento traslacional en suelo o roca sobre las viviendas de los mencionados pobladores, con un alto riesgo de perdida de vidas humanas.

Lo anterior se encuentra plenamente alineado con el Plan de Desarrollo 2024 - 2027 "Cali Capital Pacífica de Colombia", específicamente en el Propósito "Cali Renovada y Sostenible", Reto "Territorio Resiliente y Biodiverso", Programa "Gestión del Riesgo y Atención de Desastres", y del Indicador de Producto: "Acciones correctivas para la reducción del Riesgo de Desastre implementadas".

Es por este motivo, que en ésta oportunidad, la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres del Distrito Especial de Santiago de Cai requiere celebrar un convenio con el siguienre objeto: AUNAR ESFUERZOS ADMINISTRATIVOS, TÉCNICOS, FINANCIEROS Y HUMANOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL "CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N°067 DEL 2019 CVC – UNIVERSIDAD DEL VALLE" DE LOS ESTUDIOS A DETALLE A ESCALA 1:2000 Y EL DECRETO 1807 DE 2014 POR INUNDACIÓN Y AVENIDA TORRENCIAL DE LAS CUENCAS DEL RÍO CALI Y LA QUEBRADA ISABEL PÉREZ RESPECTIVAMENTE.

Cuyo alcance se ha dispuesto que sea el siguiente:

El presente convenio se establece con el propósito fundamental de la elaboración de los diseños definitivos para las obras de reducción del riesgo se desarrollará en dos zonas geográficas de alta relevancia hídrica y urbanística dentro del Distrito de Santiago de Cali. En desarrollo del mismo, la entidad conviniente, designada como ejecutora de los recursos del convenio, deberá realizar todas las gestiones tendientes al cumplimiento de dicha finalidad y el objeto del convenio, observando siempre y en todo caso, las siguientes condiciones

técnicas.

1. Aspectos técnicos

1.1. Recopilación de Información Existente

La entidad conviniente debe iniciar sus actividades con la revisión y apropiación de toda la información técnica y jurídica preexistente. Este proceso es crucial para optimizar el uso de recursos, evitar la duplicidad de esfuerzos y asegurar la viabilidad del proyecto de diseño. La información fundamental que se debe analizar incluye los informes de prediseño de obras de mitigación, estudios de amenaza y vulnerabilidad, y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente.

Adicionalmente, se debe revisar el marco legal de referencia, específicamente la Ley 1523 de 2012 y el Decreto 1807 de 2014, los cuales establecen la obligatoriedad de la gestión del riesgo de desastres para las entidades territoriales. La correcta asimilación de estos documentos y normativas permitirá a la entidad conviniente concentrar los esfuerzos en la fase de diseño de detalle, reduciendo la necesidad de estudios de campo adicionales y optimizando los costos y el cronograma del proyecto.

1.2. Levantamiento Topográfico

La ejecución del levantamiento topográfico inicia con la implementación de una red de puntos de control geodésico de alta precisión, los cuales deben estar referenciados al sistema de coordenadas oficial MAGNA-SIRGAS, garantizando la coherencia espacial del proyecto. Posteriormente, se realiza un levantamiento topográfico de alta densidad en el cauce y sus riberas, preferiblemente utilizando tecnologías como el escáner láser terrestre (LIDAR) o fotogrametría con dron, con el fin de obtener una nube de puntos precisa y un Modelo Digital del Terreno (MDT) de alta resolución.

Simultáneamente, se capturan secciones transversales y un perfil longitudinal del cauce con intervalos no mayores a cinco metros, incluyendo un estudio batimétrico en los tramos con presencia de agua para determinar la topografía del fondo. Los datos obtenidos se procesan para generar productos finales como un plano topográfico detallado a escala 1:100 o 1:200, un MDT de alta resolución y otros modelos digitales. El proceso culmina con la entrega de un informe técnico y planos firmados por un profesional competente, lo que valida la responsabilidad y precisión de la información.

1.3. Estudio Hidrológico

El estudio hidrológico se centra en la revisión y verificación de los caudales de diseño previamente calculados, analizando la metodología utilizada y los datos de precipitación. Se realizan análisis de sensibilidad para comprender cómo las variaciones en los parámetros de la cuenca, como la rugosidad y la cobertura vegetal, pueden afectar la escorrentía. Esto permite una validación rigurosa de los cálculos iniciales y una comprensión del margen de seguridad de las estructuras propuestas.

Para optimizar los diseños, se debe implementar un modelado hidráulico detallado que simula el comportamiento del flujo en diferentes escenarios de caudal. Este modelo, basado en la topografía de alta precisión, permite validar la eficacia de las estructuras de mitigación, como vertederos y disipadores, en la reducción de la velocidad y la disipación de la energía del flujo. Adicionalmente, se considera el arrastre de sedimentos, un factor crítico en avenidas torrenciales, para asegurar que las estructuras de retención sean adecuadas para soportar la carga de sólidos y evitar la colmatación del sistema.

1.4. Estudio Geotécnico

El estudio geotécnico comienza con un reconocimiento de campo y exploraciones del subsuelo mediante sondeos y apiques en los puntos clave donde se ubicarán las obras de mitigación. El objetivo es obtener muestras de terreno representativas para ser analizadas en laboratorio, lo que permitirá determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo. Estos datos son esenciales para el diseño de cimentaciones, la evaluación de la estabilidad del terreno y la identificación de posibles riesgos geotécnicos.

Con base en la información de campo y los resultados del laboratorio, se elabora un informe final que incluye un análisis de estabilidad del terreno y de los riesgos geotécnicos. Este documento debe proponer soluciones estructurales y complementarias, asegurando la viabilidad técnica y minimizando los riesgos asociados a movimientos en masa o fallas de cimentación. El informe y los planos deben estar respaldados por un memorial de responsabilidad y la firma de un profesional competente con su respectiva matrícula.

1.5. Diseño Estructural de Obras de Intervención

La fase de diseño estructural implica la evaluación de las cargas y acciones que incidirán sobre las obras, incluyendo las cargas muertas (peso propio de la estructura), cargas vivas (uso), y acciones hidrostáticas y de impacto de sólidos por avenidas torrenciales. Un análisis detallado de la estabilidad es fundamental para garantizar que las estructuras propuestas, como los muros de contención o las compuertas, mantengan su integridad y funcionalidad bajo las condiciones de diseño más críticas.

El diseño estructural debe incluir la definición de las dimensiones, la geometría y los materiales de las estructuras, calculando las cantidades de concreto, acero de refuerzo y otros elementos. El producto final de esta fase es la entrega de planos estructurales, el informe de diseño y las memorias de cálculo que justifican las dimensiones de cada elemento. Al igual que en las demás etapas, estos documentos deben contar con la firma y el memorial de responsabilidad del ingeniero o especialista a cargo.

1.6. Componente Proyecto

El componente del proyecto se centra en la preparación de la documentación necesaria para la ejecución de las obras. Esto incluye la elaboración de especificaciones técnicas que detallan los procedimientos constructivos, los materiales a utilizar y los estándares de calidad que se

deben cumplir. Se debe generar un presupuesto de obra detallado que contenga la estimación de costos por cada ítem de construcción, basándose en el diseño estructural y las especificaciones técnicas.

Adicionalmente, se debe entregar la programación de obra, la cual establece los plazos de ejecución para cada actividad del proyecto. Para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las intervenciones, se requiere la formulación de un plan de operación y mantenimiento, que defina las actividades necesarias para preservar la funcionalidad de las obras. Finalmente, todos los documentos de este componente deben estar firmados y adjuntarse a un memorial de responsabilidad.

2. Requisitos de personal.

Para el desarrollo de las actividades técnicas descritas en el presente anexo se requiere la participación de un equipo multidisciplinario conformado por profesionales con formación, experiencia y competencias específicas. El proponente deberá acreditar, mediante carta de disponibilidad suscrita por cada uno de los profesionales y el representante legal, manifestando que cuenta como mínimo con el personal que a continuación se relaciona.

CARGO	**PERFIL**
DIRECTOR	Un (1) Profesional en Ingeniería Civil y/o Arquitectura, con matrícula profesional vigente, certificado de estudios profesionales de pregrado (diploma o acta de grado) por parte de institución de educación superior avalada por el Ministerio de Educación, con experiencia general de mínimo 15 años. Con certificado de estudios profesionales de postgrado (diploma o acta de grado) en Gerencia de Proyectos, Especialización en Gestión Ambiental, Gestión del Riesgo y/o similar. Experiencia específica relacionada de al menos 5 años como director de consultoría en proyectos de Infraestructura sustentados por un mínimo tres (3) certificaciones de participación en contratos de consultoría que estén relacionados parcial o totalmente con las actividades y/o el objeto descrito en este proceso.
ASESOR TOPOGRÁFICO	Un (1) Profesional y/o técnico en Topografía y/o afines, con matrícula profesional vigente, certificado de estudios profesionales de pregrado (diploma o acta de grado) por parte de institución de educación superior avalada por el Ministerio de Educación, con experiencia general de mínimo 10 años. Con certificado de estudios profesionales de postgrado (diploma o acta de grado) en Gerencia de Proyectos, Especialización en Gestión y

CARGO	PERFIL
	Planificación Territorial y/o similar. Experiencia específica relacionada de al menos 5 años como topógrafo, sustentados por un mínimo tres (3) certificaciones de participación en contratos de consultoría que estén relacionados parcial o totalmente con las actividades y/o el objeto descrito en este proceso.
ASESOR. ESTRUCTURAL	Un (1) Profesional en Ingeniería Civil y/o afines, con matrícula profesional vigente, certificado de estudios profesionales de pregrado (diploma o acta de grado) por parte de institución de educación superior avalada por el Ministerio de Educación, con experiencia general de mínimo 10 años. Con certificado de estudios profesionales de postgrado (diploma o acta de grado) en Análisis y Diseño de Estructuras, Diseño estructural y/o similar. Experiencia específica relacionada de al menos 5 años como director de consultoría en proyectos de Infraestructura sustentados por un mínimo tres (3) certificaciones de participación en contratos de consultoría que estén relacionados parcial o totalmente con las actividades y/o el objeto descrito en este proceso.
ASESOR GEOTECNICO	Un (1) Profesional en Ingeniería Civil y/o Geología y/o Hidrogeología afines, con matrícula profesional vigente, certificado de estudios profesionales de pregrado (diploma o acta de grado) por parte de institución de educación superior avalada por el Ministerio de Educación, con experiencia general de mínimo 10 años. Con certificado de estudios profesionales de postgrado (diploma o acta de grado) en Geotecnia, Diseño Geotécnico, y/o similar. Experiencia específica relacionada de al menos 5 años como director de consultoría en proyectos de Infraestructura sustentados por un mínimo tres (3) certificaciones de participación en contratos de consultoría que estén relacionados parcial o totalmente con las actividades y/o el objeto descrito en este proceso.
ASESOR HIDRAULICO	Un (1) Profesional en Ingeniería Civil y/o Hidrogeología afines, con matrícula profesional vigente, certificado de estudios profesionales de pregrado (diploma o acta de grado) por parte de institución de educación superior avalada por el Ministerio de Educación, con experiencia general de mínimo 10 años. Con certificado de estudios profesionales de postgrado (diploma o acta de grado) en Ingeniería de Sistemas Hídricos Urbanos, Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente, Maestría en Hidrosistemas, Ingeniería de

CARGO	PERFIL
	Sistemas Hídricos y/o similar. Experiencia específica relacionada de al menos 5 años como director de consultoría en proyectos de Infraestructura sustentados por un mínimo tres (3) certificaciones de participación en contratos de consultoría que estén relacionados parcial o totalmente con las actividades y/o el objeto descrito en este proceso

Tabla 1. Personal mínimo requerido

3. Entregables.

No.	ÍTEMS
1	**RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN EXISTENTE**
1.1	CARTA ACUSO DE RECIBO Y APROPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL CONTRATO.
1.2	CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD DEL PERSONAL
1.3	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
1.4	RADICADO DOCUMENTACIÓN INICIO DE ACTIVIDADES
2	**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**
2.1	PUNTOS DE CONTROL Y GEORREFERENCIACIÓN
2.2	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ALTA PRECISIÓN
2.3	GENERACIÓN DE PRODUCTOS FINALES
2.4	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD
3	**ESTUDIO HIDROLÓGICO**
3.1	VALIDACIÓN DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS
3.2	VALIDACIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS
3.3	CONSIDERACIONES DE ARRASTRE SÓLIDO
3.4	INFORME FINAL DE ANALISIS DEL MODELO HIDROLÓGICO POR ESCENARIO DE RIESGO AVENIDA TORRENCIAL E INUNDACIÓN
3.5	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD
4	**ESTUDIO GEOTECNICO**
4.1	RECONOCIMIENTO Y EXPLORACIONES DE CAMPO
4.2	INFORME DE LABORATORIO
4.3	INFORME FINAL ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y RIESGOS GEOTÉCNICOS

4.4	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD
5	**DISEÑO DE ESTRUCTURAL DE OBRAS DE INTERVENCIÓN**
5.1	EVALUACIÓN DE CARGAS Y ACCIONES
5.2	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD
5.3	DISEÑO ESTRUCTURAL
5.4	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD
6	**COMPONENTE PROYECTO**
6.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
6.2	PRESUPUESTO OBRA
6.3	PROGRAMACIÓN DE OBRA
6.4	PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
6.5	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

4. Especificaciones técnicas:

1. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN EXISTENTE

La entidad conviniente tendrá la responsabilidad de llevar a cabo el proceso de revisión y apropiación de la información técnica y jurídica existente que sustenta la necesidad de las intervenciones. Este proceso es fundamental para optimizar los recursos, evitar la duplicidad de esfuerzos y asegurar la viabilidad técnica y financiera de los diseños a desarrollar.

La entidad conviniente deberá, en primera instancia, analizar a detalle los siguientes insumos, que contienen información crucial para la formulación de los diseños:

- Informes de Prediseño de Obras para Mitigación de Inundaciones: Estos documentos, generados en el marco del Convenio Interadministrativo N°067 de 2019, contienen los estudios básicos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que justifican las obras, así como las alternativas de intervención evaluadas.

- Estudios de Amenaza y Vulnerabilidad: La entidad conviniente deberá apropiar los datos hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos y estructurales que definen las condiciones de riesgo en las cuencas de la Quebrada Isabel Pérez y el Río Cali en el marco del Convenio Interadministrativo N°067 de 2019.

- Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y otros instrumentos de planificación: Se debe revisar la normativa local para asegurar que los diseños propuestos sean compatibles con el marco legal vigente y las directrices de uso del suelo.

- Ley 1523 de 2012 y Decreto 1807 de 2014: La entidad conviniente deberá comprender el fundamento jurídico de las intervenciones, ya que el proyecto se enmarca dentro de la gestión del riesgo prospectiva y correctiva, de obligatoria observancia para las entidades territoriales.

La apropiación de estos insumos permitirá a la entidad conviniente generar la menor cantidad de ensayos de campo y estudios adicionales requeridos, concentrando los esfuerzos en la fase de diseño de detalle y optimizando así el cronograma y los costos del proyecto. La información ya recopilada servirá como base sólida para la ingeniería de detalle y la definición de las especificaciones constructivas de cada una de las obras.

1.1. CARTA ACUSO DE RECIBO Y APROPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL CONTRATO.

Este documento debe ser una comunicación formal, firmada por el representante legal o el director del proyecto del conviniente, dirigida a la Entidad Contratante. Su contenido esencial es certificar la recepción física y digital de toda la información base suministrada (estudios previos, diseños, informes, cartografía, Anexo Técnico, etc.). Además de acusar el recibo, debe incluir una declaración explícita de que el equipo de trabajo ha analizado y se ha apropiado de dicho material, comprendiendo su alcance, restricciones y su pertinencia para el correcto desarrollo y ejecución de todas las actividades, productos y especificaciones técnicas estipuladas en el contrato.

1.2. CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD DEL PERSONAL

Este documento formal, generalmente emitido por el conviniente o el director del proyecto, tiene como propósito acreditar la vinculación y disponibilidad efectiva del equipo humano propuesto en la Oferta Técnica. Debe listar al personal clave (profesionales, especialistas, auxiliares) y certificar que se encuentra disponible para iniciar de manera inmediata las actividades del convenio y que dedicará el tiempo necesario según el alcance del contrato. En algunos casos, puede requerir adjuntar copias de los contratos de trabajo o actas de inicio de funciones, demostrando así que el recurso humano está plenamente operativo.

1.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Este informe debe presentar la planificación detallada y secuencial de todas las actividades que componen el objeto contractual. Se requiere un diagrama (tipo Gantt) que muestre las fases, tareas específicas, subproductos y entregables, asignando una duración y fechas exactas de inicio y finalización para cada una. Su finalidad es servir como herramienta de seguimiento y control, asegurando que el desarrollo de las actividades se ajuste a los plazos contractuales y permitiendo a la Entidad Contratante verificar el avance físico y el cumplimiento de los hitos críticos establecidos.

1.4. RADICADO DOCUMENTACIÓN INICIO DE ACTIVIDADES

Este no es un documento de contenido en sí mismo, sino el soporte que formaliza la entrega oficial del conjunto de documentos requeridos para el inicio de la ejecución del contrato. Se materializa típicamente en la carta remisoria o memorando con la cual se presentan a la Entidad Contratante los ítems 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 y cualquier otro requisito de inicio. El consecutivo de radicación y la fecha de este documento marcan el momento a partir del cual

se considera que el conviniente ha cumplido con los requisitos formales para dar comienzo a la ejecución de las actividades de campo y gabinete.

2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

La fase inicial del proyecto requiere el establecimiento de una red de puntos de control geodésico de alta precisión. Estos puntos, localizados estratégicamente en el área de influencia del tramo, se materializan en el terreno y se referencian al sistema de coordenadas oficial, asegurando la trazabilidad y la coherencia espacial con otros proyectos existentes. Este control es la base para todas las mediciones subsecuentes y la posterior construcción de las obras.

Una vez establecidos los puntos de control, se procede con el levantamiento topográfico de alta densidad. Este levantamiento se concentra en los metros de cauce seleccionados y sus riberas, extendiéndose lateralmente para capturar la topografía de las laderas circundantes. Se recomienda el uso de tecnología de escáner láser terrestre (LIDAR) o fotogrametría con dron para obtener una nube de puntos densa y precisa, con una resolución vertical que permita la generación de curvas de nivel a intervalos de 0.25 a 0.50 metros.

De manera simultánea, se realiza el levantamiento de secciones transversales y un perfil longitudinal del cauce a intervalos cortos, no mayores a 5 metros. Cada sección transversal debe extenderse desde la ribera izquierda hasta la derecha, capturando la morfología del fondo del lecho y las características de las orillas. Para el caso de cauces con agua, se complementa el levantamiento terrestre con un estudio batimétrico para determinar la topografía del fondo, información crítica para el cálculo de volúmenes de tierra y el diseño de la cimentación de las estructuras.

Finalmente, los datos crudos del levantamiento se procesan para generar los productos finales del estudio. Se elabora un plano topográfico a gran escala (1:100 o 1:200) que incluye todas las características levantadas, las curvas de nivel y la ubicación de las estructuras existentes. Adicionalmente, se entrega un modelo digital de elevaciones (MDE) y un modelo digital del terreno (MDT) de alta resolución en formatos digitales compatibles, permitiendo a los diseñadores realizar análisis de ingeniería y simulaciones hidráulicas con un alto grado de precisión.

Este alcance garantiza que la información topográfica sea robusta, detallada y adecuada para el diseño técnico y constructivo de las obras de mitigación en el tramo específico del cauce.

2.1. PUNTOS DE CONTROL Y GEORREFERENCIACIÓN

- Establecimiento de Puntos de Control: Se deben colocar puntos de control geodésico de alta precisión en el área de estudio (Distancia establecida de metros de cauce y sus zonas de influencia) utilizando tecnología GNSS. Estos puntos servirán como la base para el levantamiento detallado y la posterior construcción, garantizando que el diseño y la obra estén perfectamente alineados.

- Georreferenciación: El levantamiento debe estar vinculado a un sistema de coordenadas oficial (, MAGNA-SIRGAS para Colombia) para asegurar la coherencia con otros estudios y proyectos en la región. La precisión de la red debe ser verificada con poligonales topográficas cerradas, con un error de cierre angular y lineal dentro de los límites de tolerancia aceptados

2.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ALTA PRECISIÓN

- Densidad de Puntos: Se requiere un levantamiento con una densidad de puntos significativamente mayor que la de un estudio 1:2000. Se recomienda el uso de escáner láser terrestre (LIDAR) o fotogrametría con dron para generar un modelo digital del terreno (MDT) de alta resolución, con una precisión vertical de ±5 cm.

Se debe capturar la topografía en una grilla densa, especialmente en zonas de talud. La distancia entre puntos no debe ser mayor a 1 o 2 metros en laderas pronunciadas o cauces de quebradas. En zonas planas, puede ser de 5 metros.

- Detalle del Cauce: El levantamiento debe capturar con precisión la morfología del cauce. Esto incluye el lecho, las riberas, la altura de las orillas y la presencia de rocas, vegetación, o cualquier otra obstrucción.

- Secciones Transversales: Se deben tomar secciones transversales del cauce a intervalos muy cortos (cada 2 o 5 metros). Estas secciones son cruciales para el diseño hidráulico de vertederos y estructuras disipadoras, ya que determinan el perfil de flujo. Se deben extender hasta las laderas circundantes para capturar el área de influencia de las obras.

- Levantamiento de Obras Existentes: Si hay estructuras existentes, se deben levantar con precisión para evaluar su estado y su interacción con las nuevas obras. Puentes, box culverts, muros, alcantarillas. Para estos elementos, se debe registrar la cota de la parte superior y la cota de la parte inferior (solera), ya que esto define la capacidad hidráulica.

- Servicios Públicos: Postes, cajas de inspección, redes de acueducto y alcantarillado, registrando la cota de la tapa y del fondo

- Medición del Lecho: Si el cauce tiene agua, se debe realizar una batimetría para obtener la topografía del fondo del canal. Esto se puede hacer con una estación total o un ecosonda, asegurando que se mida la profundidad y la morfología del lecho para el diseño correcto de las estructuras de control.

2.3. GENERACIÓN DE PRODUCTOS FINALES

- Modelo Digital: Se debe generar un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) y un Modelo Digital del Terreno (MDT) de alta resolución en formatos digitales (DWG, LAS, o XYZ). Estos modelos son esenciales para el diseño asistido por computadora (CAD) y el modelado hidráulico.
  - Plano de localización
  - Plano topográfico general
  - Puntos de elevación
  - Planos de secciones transversales y longitudinales

- Planos a Gran Escala: Se debe entregar un plano topográfico a escala 1:100 o 1:200, que incluya curvas de nivel a intervalos de 0.25 a 0.50 metros, el perfil longitudinal del cauce, y las secciones transversales.

- Informe técnico y documentación: El reporte debe describir la metodología utilizada, la precisión lograda y un análisis de la topografía del tramo para el diseño de las obras.

Nota aclaratoria: Se deben entregar todos los archivos digitales originales del levantamiento, incluyendo la nube de puntos y el MDT, en formatos estándar (.DWG, .DXF o .DGN).

2.4. MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Todos los planos y el informe técnico deben estar firmados por un topógrafo o ingeniero civil con matrícula profesional, lo que valida su precisión y responsabilidad técnica. Todo esto adjunto a un memorial de responsabilidad de los documentos elaborados con su respectiva tarjeta profesional y documento de identidad.

3. ESTUDIO HIDROLÓGICO

El estudio hidrológico se inicia con la revisión y verificación de los caudales de diseño previamente calculados. Se examina la metodología empleada en el estudio a escala 1:2000, los datos de precipitación y las características de la microcuenca que inciden en el tramo específico de intervención. Se realizan análisis de sensibilidad para evaluar cómo variaciones en los parámetros del terreno, como la cobertura vegetal y la rugosidad, pueden afectar los caudales de escorrentía, lo que proporciona una mejor comprensión del margen de seguridad de las estructuras propuestas.

Posteriormente, se procede con el modelado hidráulico detallado del tramo de 70 metros. Utilizando la topografía de alta precisión obtenida en el estudio complementario, se crea un modelo de una o dos dimensiones para simular el comportamiento del flujo. Este modelo permite visualizar la profundidad, la velocidad y la energía cinética del agua bajo diferentes escenarios de caudales de diseño. La simulación tiene como objetivo principal validar la efectividad de las estructuras propuestas, como los vertederos y los disipadores, en la

reducción de la velocidad del flujo y la prevención de la erosión.

Los resultados de la simulación sirven de base para ajustar el diseño de las obras. Si el modelo revela que las velocidades o las energías son demasiado altas, se pueden modificar las geometrías y la ubicación de las estructuras para optimizar su desempeño.

Además, el estudio incluye un análisis de arrastre de sedimentos, un componente crítico en avenidas torrenciales. Se estima el volumen y el tipo de material sólido que podría ser transportado por el cauce para asegurar que el diseño de las estructuras de retención y control sea adecuado para soportar este tipo de carga. Se consideran las interacciones entre el flujo de agua y los sedimentos para evitar problemas como la acumulación que pueda reducir la eficacia de los vertederos.

En conclusión, el alcance del estudio hidrológico se concentra en la calibración fina y la optimización del diseño, asegurando que las estructuras de mitigación funcionen de manera óptima y segura en el tramo de intervención, a pesar de las condiciones extremas de una avenida torrencial.

3.1. VALIDACIÓN DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS

- Verificación de Caudales de Diseño: Aunque ya existe un estudio, se deben verificar los caudales máximos para los periodos de retorno de diseño (ej. 25, 50 y 100 años). Esto se realiza revisando la metodología, los datos de precipitación utilizados y la delimitación de la microcuenca que afecta el tramo de 70 metros. Se puede usar un método de tránsito de caudales para asegurar que el caudal en el punto de intervención es el adecuado.

- Análisis de Sensibilidad: Se debe realizar un análisis de sensibilidad para determinar cómo variaciones en los parámetros de la cuenca (ej. cobertura vegetal, rugosidad del suelo) pueden afectar los caudales de diseño. Esto da una idea del margen de seguridad de las obras.

3.2. VALIDACIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS

- Modelado 1D/2D del Tramo de Intervención: Se debe crear un modelo hidráulico detallado (de una o dos dimensiones) del tramo de 70 metros. A diferencia de un modelo a escala 1:2000, este modelo debe usar la topografía de alta precisión del tramo. El modelo permite simular las condiciones de flujo bajo los caudales de diseño, mostrando la profundidad, velocidad y energía cinética del agua.

- Análisis de Flujo y Energía: El modelo debe simular el flujo en cada una de las estructuras propuestas (vertederos, disipadores). El objetivo es validar que las estructuras logran reducir la velocidad del agua y disipar la energía de manera efectiva, evitando la erosión aguas abajo.

- Ajuste del Diseño: Los resultados del modelado servirán para ajustar las dimensiones y la ubicación de las estructuras. Si el modelo muestra velocidades o energías muy altas, se pueden modificar las geometrías de los vertederos o los disipadores para optimizar su funcionamiento.

3.3. CONSIDERACIONES DE ARRASTRE SÓLIDO

- Estimación de Arrastre de Sedimentos: Una avenida torrencial arrastra una gran cantidad de sólidos. El estudio debe estimar el volumen y el tipo de sedimento que puede llegar al tramo de 70 metros. Esto es crucial para el diseño de estructuras de retención y la capacidad de las obras de soportar el flujo de material.

- Diseño Morfodinámico: Se deben considerar las interacciones entre el flujo de agua y los sedimentos. Por ejemplo, los vertederos deben ser diseñados para evitar la acumulación excesiva de sedimentos en su base, lo que podría reducir su efectividad.

3.4. INFORME FINAL DE ANALISIS DEL MODELO HIDROLÓGICO POR ESCENARIO DE RIESGO AVENIDA TORRENCIAL E INUNDACIÓN

Realizado el análisis se interpretan los resultados para dar recomendaciones respecto al diagnóstico, de esta manera se debe proponer las soluciones estructurales para la reducción del riesgo y las obras complementarias, procurando analizar su viabilidad, costo e impacto con el medio ambiente. El documento final debe ser un informe detallado que incluya:

- Un resumen ejecutivo.
- La descripción de la metodología, los datos y el software utilizado.
- Resultados del análisis de caudales y de la modelación hidráulica.
- El diagnóstico de los puntos críticos.
- Las recomendaciones de obras de mitigación.
- Planos: Se deben entregar planos claros y georreferenciados del cauce, los mapas de inundación y los esquemas de las obras propuestas.
- Archivos Digitales: Entregar los modelos digitales de la cuenca (en HEC-HMS) y del cauce (en HEC-RAS), además de los archivos de SIG (shapefiles) de las zonas de inundación y/o avenida torrencial.

3.5. MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Todos los planos y el informe técnico deben estar firmados por un profesional idóneo con matrícula profesional, lo que valida su precisión y responsabilidad técnica. Todo esto adjunto a un memorial de responsabilidad de los documentos elaborados con su respectiva tarjeta profesional y documento de identidad

4. ESTUDIO GEOTECNICO

El estudio se inicia con una exploración del subsuelo a través de sondeos y apiques en los puntos de ubicación de las obras clave, como vertederos, disipadores y estructuras de control de erosión. El objetivo es obtener muestras representativas y definir los perfiles estratigráficos

del terreno, así como determinar la profundidad del nivel freático. En campo, se pueden realizar ensayos como el de Penetración Estándar (SPT) para medir la resistencia del suelo in situ.

Posteriormente, las muestras obtenidas son sometidas a ensayos de laboratorio para determinar sus propiedades físicas y mecánicas. Esto incluye análisis de granulometría, límites de Atterberg y humedad natural. Para evaluar la resistencia del material, se ejecutan ensayos de corte directo o triaxiales, los cuales proporcionan los parámetros de resistencia esenciales para el diseño de cimentaciones y la evaluación de la estabilidad.

El siguiente paso es el análisis de estabilidad, donde se evalúan los taludes del cauce y las laderas adyacentes. Se utilizan modelos numéricos que consideran la geometría del terreno, las propiedades del suelo y las condiciones de saturación por el flujo de agua, lo que permite determinar el factor de seguridad. Además, se realiza un análisis de socavación para prever la profundidad máxima de erosión en la base de las estructuras, garantizando que el diseño sea adecuado para evitar fallas.

Finalmente, el estudio geotécnico culmina con la entrega de recomendaciones de diseño. Se determina la capacidad de carga admisible del suelo, el tipo y la profundidad de la cimentación. También se especifica la calidad y el origen de los materiales de construcción, como las rocas para gaviones o el material granular para diques. Este alcance asegura que las soluciones propuestas sean seguras, eficientes y adaptadas a las condiciones del terreno.

4.1. RECONOCIMIENTO Y EXPLORACIONES DE CAMPO

Se centra en la fase de campo del proyecto. Inicia con un reconocimiento geotécnico preliminar del área de estudio para identificar las principales características del terreno, como la topografía, la presencia de afloramientos rocosos y la vegetación. El núcleo de este capítulo es la exploración del subsuelo, que se lleva a cabo mediante sondeos (perforaciones) y calicatas (excavaciones). Estas actividades permiten definir la estratigrafía del subsuelo, la ubicación del nivel freático y obtener muestras representativas del suelo y la roca.

Reconocimiento del Área de Intervención: Un ingeniero geotécnico debe realizar una visita de campo exhaustiva. Se deben identificar áreas con signos de inestabilidad, como grietas en el terreno, árboles inclinados, deformación de pavimentos, flujos de lodo, y áreas con erosión activa.

Ubicación de Puntos de Investigación: Con base en el reconocimiento de campo y los planos topográficos, se deben seleccionar estratégicamente los puntos para realizar los sondeos y perforaciones. Estos puntos deben estar localizados en las zonas más críticas y representativas para obtener un perfil del subsuelo completo.

Definición de Métodos de Exploración: Se deben elegir los métodos de exploración más adecuados, que pueden incluir:

- Apiques (o Calicatas): Para profundidades someras (hasta 4 metros) y obtención de muestras inalteradas.
- Sondeos con Penetración Estándar (SPT): El método más común en Colombia para profundidades mayores, permite obtener muestras alteradas y un valor de resistencia empírica (N) muy útil.
- Perforaciones a Rotación: Para alcanzar grandes profundidades y obtener muestras de suelo inalteradas (Shelby) o testigos de roca.
- Ensayos de Penetración Dinámica (DPL, DPSH): Para un reconocimiento rápido de la resistencia del terreno en zonas de difícil acceso.

4.2. INFORME DE LABORATORIO

Se dedica a la caracterización de las muestras obtenidas en campo, las muestras se someten a ensayos de laboratorio para determinar sus propiedades físicas y mecánicas. Se realizan pruebas de granulometría para conocer la distribución de partículas, ensayos de límites de Atterberg para clasificar los suelos finos, y pruebas de humedad natural, gravedad específica, la determinación de la resistencia al corte de los suelos a través de ensayos como el triaxial o el de corte directo, los cuales proporcionan los parámetros de diseño necesarios para los cálculos de estabilidad.

Clasificación del Suelo: Las muestras deben ser sometidas a ensayos para determinar sus propiedades básicas, incluyendo:

- Límites de Atterberg (Límite Líquido, Límite Plástico, Índice de Plasticidad): Para suelos finos, estos ensayos definen su consistencia y su comportamiento ante la humedad.
- Análisis Granulométrico: Para suelos granulares, este ensayo determina el tamaño y la distribución de sus partículas.

Determinación de Parámetros de Resistencia:

- Ensayo de Compresión Simple (UCS): Para determinar la resistencia de suelos cohesivos.
- Ensayo Triaxial o de Corte Directo: Estos ensayos son más completos y permiten determinar los parámetros fundamentales de resistencia del suelo: la cohesión (c) y el ángulo de fricción interna (φ).

Otras Pruebas Relevantes:

- Contenido de Humedad Natural y Densidad: Para conocer el estado inicial del suelo.
- Ensayo Proctor: Para determinar la densidad máxima y la humedad óptima de suelos para rellenos o compactación.

Ensayos Químicos: Para determinar el contenido de sulfatos o el pH, que pueden afectar la durabilidad del concreto en contacto con el suelo.

4.3. INFORME FINAL ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y RIESGOS GEOTÉCNICOS

Elaboración del Perfil Estratigráfico: Con los datos de campo y laboratorio, se debe crear una

sección transversal de la zona de estudio, mostrando las diferentes capas de suelo o roca, su espesor y sus características.

Análisis de Estabilidad de Taludes: Este es el punto crucial del estudio para este tipo de proyecto. Utilizando los parámetros de resistencia del suelo, se debe evaluar el factor de seguridad del talud en las zonas críticas, tanto en condiciones normales como en un escenario de lluvia.

Diagnóstico Geotécnico: Se debe emitir un diagnóstico claro sobre la causa de la inestabilidad de la ladera o las orillas, que puede ser la baja resistencia del suelo, la presencia de agua subterránea, o ambos.

Recomendaciones para Obras de Mitigación:
- Proponer las alternativas de solución más adecuadas (muros de contención, gaviones, anclajes, bioingeniería, etc.).
- Suministrar los parámetros de diseño geotécnicos necesarios para la fase de diseño estructural de las obras (presiones admisibles, empujes de tierra, etc.).

Elaboración del Informe Final: El documento debe consolidar toda la información, incluyendo la metodología, los resultados de campo y laboratorio, los cálculos de estabilidad, el diagnóstico y las recomendaciones. Todos los resultados de los ensayos y los registros de perforación deben ser anexados para su verificación. El informe debe ser firmado por un ingeniero geotécnico matriculado.

4.4. MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Todos los planos y el informe técnico deben estar firmados por un profesional idóneo con matrícula profesional, lo que valida su precisión y responsabilidad técnica. Todo esto adjunto a un memorial de responsabilidad de los documentos elaborados con su respectiva tarjeta profesional y documento de identidad

5. DISEÑO DE ESTRUCTURAL DE OBRAS DE INTERVENCIÓN

En lo que respecta a las obras de reducción por inundación y avenida torrencial el diseño estructural debe centrarse en la seguridad, estabilidad y durabilidad de las estructuras. El enfoque no es solo diseñar para resistir el flujo de agua, sino también para soportar las cargas dinámicas e hidrostáticas extremas, el impacto de los sedimentos y el material arrastrado.

5.1. EVALUACIÓN DE CARGAS Y ACCIONES

- Cargas Hidrostáticas e Hidrodinámicas: Se deben cuantificar las presiones ejercidas por el agua estancada (hidrostáticas) y el empuje del flujo en movimiento (hidrodinámicas). Esto requiere el uso de los datos del estudio hidrológico sobre los caudales máximos y los niveles de inundación.
- Impacto de Flujos de Detritos: Una avenida torrencial arrastra rocas, árboles y otros escombros. Se debe estimar la fuerza de impacto de estos elementos, lo que es una carga

crítica en el diseño de muros, vertederos y otras estructuras frontales. El diseño debe considerar la resistencia a la abrasión y la capacidad de absorber energía.

- Cargas Estructurales: Se consideran las cargas muertas (peso propio de la estructura) y las cargas vivas (como el peso del material retenido). Es crucial considerar la posibilidad de cargas sísmicas, ya que un evento sísmico puede comprometer la estabilidad de las estructuras en laderas inestables.

5.2. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

- Análisis de Estabilidad Global (Análisis Geotécnico-Estructural):
  - Verificación del Volcamiento: El muro no debe rotar alrededor de su base. El momento de estabilidad (causado por el peso de la estructura y el suelo) debe ser significativamente mayor al momento de volcamiento (causado por los empujes de tierra). Se debe calcular el factor de seguridad contra el volcamiento.
  - Verificación del Deslizamiento: El muro no debe deslizarse sobre su cimentación. La resistencia al deslizamiento (dada por la fricción del suelo y la cohesión) debe superar la fuerza horizontal que intenta moverlo. Se calcula el factor de seguridad contra el deslizamiento.
  - Verificación de la Capacidad de Carga: La presión máxima que la estructura ejerce sobre el terreno (en la punta de la cimentación) no debe exceder la capacidad admisible del suelo determinada en el estudio geotécnico.

- Análisis y Diseño de Componentes: Cada estructura (vertederos, muros de contención, disipadores de energía) debe ser analizada como un sistema. Esto incluye el diseño de la cimentación para asegurar que la estructura no falle por hundimiento o volcamiento, el diseño de muros para soportar las presiones laterales, y el diseño de losas o vertederos para resistir la erosión por abrasión. Se deben usar códigos y normas de diseño estructural pertinentes.

  - Análisis por Flexión y Cortante: Se debe modelar el muro como una estructura de voladizo o anclada para calcular los momentos de flexión y las fuerzas cortantes máximas en cada sección (tallo, talón, puntera); Diseño de la Sección: Utilizando los resultados del análisis y las especificaciones del Título C de la NSR-10, se debe determinar las dimensiones de la sección de concreto y el acero de refuerzo necesario. Esto incluye; Diámetro y espaciamiento del acero vertical (para la flexión); Diámetro y espaciamiento del acero horizontal (para el cortante y la temperatura); Diseño del refuerzo en la cimentación.

  - Consideraciones de Servicio: Se debe verificar que la estructura no se deforme excesivamente (no haya asentamientos diferenciales) y que el acero no se fisure en condiciones de servicio.

  - Detallado de Refuerzo: Se deben generar planos de detalle que muestren la disposición exacta del acero de refuerzo, las juntas de construcción y las conexiones.

Un correcto detallado es vital para garantizar la capacidad de la estructura para resistir las cargas impuestas.

- Diseño de Cimentación: El diseño debe basarse en las recomendaciones del estudio geotécnico. Se debe asegurar que la cimentación tenga la capacidad portante necesaria y que resista la socavación por el flujo de agua. Se pueden requerir cimentaciones profundas, pilotes o anclajes si el suelo es inadecuado.

5.3. DISEÑO ESTRUCTURAL

- Memoria de Cálculo: Un documento riguroso que no deja lugar a la duda, el cual debe incluir:
  - La justificación de la selección del tipo de estructura.
  - El detalle de los parámetros geotécnicos, las combinaciones de carga y los coeficientes de diseño utilizados.
  - Los resultados de los análisis de estabilidad global.
  - Las memorias de cálculo de cada elemento estructural, incluyendo la determinación del refuerzo.
  - Un resumen claro de las conclusiones y recomendaciones.
- Planos Estructurales: Deben ser claros, concisos y completos. Deben contener:
  - Planta de cimentación: Ubicación exacta y cotas de la base del muro.
  - Cortes transversales y longitudinales: Secciones detalladas que muestren el concreto, el acero de refuerzo y los elementos de drenaje.
  - Detalles de refuerzo: Gráficos isométricos o vistas en detalle que muestren la forma de cada barra de acero, su diámetro, longitud y espaciamiento.
  - Tablas de refuerzo: Resumen de los requerimientos de acero por tramos.

5.4. MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Todos los planos y el informe técnico deben estar firmados por un profesional idóneo con matrícula profesional, lo que valida su precisión y responsabilidad técnica. Todo esto adjunto a un memorial de responsabilidad de los documentos elaborados con su respectiva tarjeta profesional y documento de identidad

6. COMPONENTE PROYECTO

Con base en todos los estudios y diseños técnicos, la entidad conviniente deberá elaborar la documentación necesaria para la ejecución, control y seguimiento al proyecto de construcción y dotación. Previo al inicio de esta actividad la supervisión del proyecto deberá haber revisado y aprobado la concordancia y coherencia entre todos los diseños.

6.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Con base en la revisión, y de ser necesario, ajuste, actualización y complementación de los estudios y diseños técnicos entregados por la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres, el conviniente deberá entregar, debidamente aprobado por la

supervisión, el documento de especificaciones técnicas constructivas; éste documento deberá recoger la totalidad de especificaciones resultantes de los distintos estudios y diseños, perfectamente coordinadas y coherentes entre sí, con el formulario de presupuesto, con los planos y con las memorias de estudios y diseños, obedeciendo a una misma redacción y presentación. Se debe presentar una especificación técnica para cada uno de los ítems a ejecutar, la cual debe contener como mínimo: Alcance de la actividad, materiales, equipos, mano de obra y unidad de medida.

Las especificaciones técnicas se recopilarán y presentarán en un solo documento, deberán ser perfectamente coordinadas y coherentes entre sí, con el formulario de presupuesto, con los planos y con las memorias de estudios y diseños, obedeciendo a una misma redacción y presentación y deberán incluir como mínimo los siguientes capítulos.

- Índice
- Introducción (objetivos generales)
- Preliminares
- Movimiento de tierra
- Estructuras en concreto.
- Estructuras metálicas.
- Obras de estabilización
- Obras complementarias
- Equipos especiales
- Paisajismo y obras exteriores
- Aseo.

6.2. PRESUPUESTO OBRA

El conviniente deberá elaborar el presupuesto detallado de obra bajo las siguientes consideraciones:

El presupuesto, el listado de insumos básicos y las cantidades de obra deberán contener en forma clara y detallada todas y cada una de las actividades necesarias para ejecutar la construcción de los capítulos de: cimentación, estructura, obra negra, obra gris, acabados, instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias, equipos especiales, etc, basado en el banco de datos de la Gobernación, municipio o grandes superficies del lugar de ejecución del proyecto. La elaboración del presupuesto de obra requiere del conocimiento detallado de los diseños de los proyectos, pues implica contar con dos insumos fundamentales que son las especificaciones técnicas (generales y particulares) y las cantidades de obra.

La definición de los valores unitarios de las actividades que conforman el presupuesto se realizará mediante la metodología para calcular el costo de actividades de obra, conocida como Método de valor ascendente "Análisis de Precios Unitarios" APU.

Nota: Para la elaboración del presupuesto, APUs, especificaciones técnicas y memorias de cantidades, se emplearán los formatos que la supervisión en conjunto con la Secretaría de

Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres facilite como modelo, previo al inicio del contrato. Para la elaboración de los APUs se deberá tener en cuenta los siguientes parámetros:

Se deben incluir las cuadrillas de mano de obra que se adapten a la actividad respectiva, teniendo como limite precios de mercado (cotizaciones y/o precios de referencia emitidos por construdata, Gobernaciones o similares) y de acuerdo con la siguiente descripción:

CUADRILLA AA – ALBAÑILERÍA
DESCRIPCIÓN: Conformada por un oficial y un ayudante, equipo que ejecuta las tareas más comunes en obra entre las que incluye excavación, rellenos, demoliciones, cimentación, formaleta, estructuras en concreto, mampostería, enchapes, cubiertas, fachadas y pisos.

CUADRILLA BB – INSTALACIONES
DESCRIPCIÓN: Conformada por un oficial y un ayudante, esta cuadrilla ejecuta las obras especializadas de redes de gas, hidráulicas, sanitarias e instalación de aparatos.

CUADRILLA CC - PINTURA Y ACABADOS
DESCRIPCIÓN: Conformada por un oficial, un estucador y un ayudante, esta cuadrilla ejecuta las actividades de pintura interior y exterior, en las que se incluye la preparación de las superficies, resanes, filos, remates y acabado final.

CUADRILLA DD - CARPINTERÍA EN MADERA
DESCRIPCIÓN: Conformada por un carpintero y un ayudante, ejecuta las tareas de elaboración e instalación de carpintería en madera (clósets, muebles fijos, puertas, ventanas, escaleras, barandas, entre otros).

CUADRILLA EE - CABLEADO ESTRUCTURADO
DESCRIPCIÓN: Conformada por dos oficiales con formación especializada en infraestructura de transmisión de voz y datos. Con conocimiento en la instalación y configuración de sistemas de automatización, domótica y nuevas tecnologías.

CUADRILLA FF – INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DESCRIPCIÓN: Conformada por un encargado de obra (dedicación 30 %), un oficial y un ayudante, equipo que ejecuta las labores específicas de instalaciones eléctricas. Deben tener conocimiento sobre las medidas de seguridad que exigen este tipo de labor especializada. Realizan ductos, tuberías, alambrado e instalación de equipos, entre otros.

CUADRILLA FF1 – INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALIZADAS
DESCRIPCIÓN: Conformada por un encargado de obra (dedicación 60 %), dos oficiales especializados y un ayudante que ejecutan las labores específicas de instalaciones eléctricas, con conocimientos que le permitan desarrollar sus funciones manteniendo las medidas de seguridad que requieren el manejo de energía eléctrica. Su tarea es la de hacer el tendido de

cables en postes para acometidas aéreas e instalar cajas, cámaras y canalizaciones para acometidas subterráneas.

CUADRILLA GG – DRYWALL
DESCRIPCIÓN: Conformada por dos oficiales y un ayudante, ejecuta las actividades de estructura de base (metálica o en madera) y el montaje de láminas de yeso y/o fibrocemento para muros, cielorrasos, fachadas y otros.

CUADRILLA HH – METÁLICAS
DESCRIPCIÓN: Conformada por un oficial, un ayudante y un soldador, ejecuta las actividades de armada, soldadura, montaje y fijación de estructuras metálicas dentro de la obra.

CUADRILLA II – TOPOGRAFIA
DESCRIPCIÓN: Esta cuadrilla, conformada por un topógrafo profesional, un cadenero y un auxiliar de topografía, quienes ejecutan las labores de levantamiento topográfico, replanteo, localización, ubicación de ejes, verificación de medidas y georreferenciación para las tareas de una obra.

CUADRILLA JJ – RED CONTRA INCENDIOS
DESCRIPCIÓN: Cuadrilla conformada mínimo por un jefe de obra, un oficial tipo 2, un oficial tipo 1 y un ayudante, equipo que ejecuta las labores específicas de administración y coordinación del proyecto, manejo de inventarios y corte de obra, corte e instalación de tubería, instalación de accesorios, ensamble de componentes y equipos de bombeo contra incendios.

CUADRILLA KK – ASEO
DESCRIPCIÓN: Conformada por dos operarios que ejecutan las labores de limpieza de la obra final. Las tareas en obra negra deben incluir la recogida y retirada de escombros, la limpieza de rebabas de mortero sobre muros y placas. En obra blanca, la cuadrilla debe limpiar el acabado final de pisos y vidrios, cubrir rayones y manchas producidos al momento de instalar aparatos y pulir pisos de madera o piedra.

Los rendimientos de la mano de obra deben ser coherentes a la nueva actividad de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{RENDIMIENTO} = \frac{1}{\text{Unidades ejecutadas de la actividad en 1 día}}$$

Cada uno de los APUs que se generen durante la ejecución del convenio deberán ser revisados y aprobados por la supervisión, y avalados por la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres - SGRED.

La herramienta menor para cualquier actividad será hasta el 10% del valor de la mano de obra.

El presupuesto para la obra deberá estar conformado por los siguientes elementos:

- No. de Ítem: Es la numeración consecutiva y ordenada que identifica cada una de las actividades que se requieren ejecutar para la construcción de la obra. El orden de numeración de capítulos y actividades se debe realizar conforme a la cronología de ejecución de las actividades. La numeración se realizará de acuerdo con el modelo del siguiente esquema:
    - Número del Subcapítulo
    - Número de la Actividad
    - Número de Capítulo
- Descripción: Es el nombre o una descripción corta de la actividad. Este nombre o descripción deberá corresponder a una especificación técnica detallada, la cual deberá identificarse con la misma numeración (No. de Ítem).
- Unidad: Es la unidad de pago de la actividad, deberá usarse el sistema métrico internacional.
- Cantidad: Es la cantidad de unidades que se prevé ejecutar de la respectiva actividad. Se deberá utilizar, en lo posible, números enteros (sin decimales), de lo contrario, de ser necesario, redondear a máximo dos cifras decimales. Deber corresponder a la medición o al cálculo realizado con base en los planos de construcción y/o memorias de diseño, y tendrá el soporte correspondiente en las memorias de cálculo de cantidades.
- Valor Unitario: Es el valor expresado en pesos, sin centavos, correspondiente al costo directo de la ejecución de una unidad de la respectiva actividad.
- Valor Parcial: Es el valor en pesos resultante de la multiplicación de la cantidad por el valor unitario.
- Valor Total por Capítulo: Es el valor en pesos resultante de la sumatoria de los Valores Parciales de todas las actividades que conforman un Capítulo.
- Valor Costo Directo Total: Es el valor en pesos resultante de la sumatoria de los Valores Totales de todos los Capítulos.
- Valor Costos Indirectos: Es el valor en pesos resultante de la sumatoria de los Valores Correspondientes a la Administración, los Imprevistos y la Utilidad.
- Discriminación detallada de los costos indirectos. A.I.U.
- Valor IVA sobre la Utilidad: Es el valor en pesos correspondiente al cálculo del IVA, correspondiente al 19%, sobre el valor de la utilidad.
- Valor Total de la Propuesta: Es el valor en pesos resultante de la sumatoria del valor del Costo Directo Total, más el valor de los Costos Indirectos más el valor del IVA sobre la utilidad.

Datos específicos del Presupuesto.

- Equipos: Se debe realizar una descripción del equipo necesario para la realización de cada actividad. Los costos relacionados con la utilización de equipos deben incluir los costos de transporte.
- Materiales: Se debe hacer una descripción clara del tipo de material con sus especificaciones técnicas. Se debe describir la unidad de medida utilizada relacionada con las cantidades para cada ÍTEM.
- Transporte: Los precios unitarios deben incluir el transporte de los materiales a utilizar.
- Mano de obra: Estos deben estar de acuerdo con las tarifas establecidas y de acuerdo con el perfil necesario para cada actividad.

6.2.1. MATERIALES

Los materiales propuestos que en estas recomendaciones no se mencionen explícitamente, deberán cumplir totalmente los requerimientos para el uso previsto, bajo todas las condiciones de operación, incluyendo la más adversa y satisfacer las últimas versiones de las normas aplicables mencionadas en este documento.

El conviniente debe prever el impacto de las condiciones de uso, proponiendo materiales que cumplan exigencias de resistencia, uso severo, larga vida útil y bajo costo de sostenimiento.

6.2.2. MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las obras deberán ser adecuados para las características y magnitud de la obra a ejecutar y asimismo deberán incluirse dentro de los Análisis de Precios unitarios que desarrolle el conviniente. La maquinaria, equipos y herramienta NO será objeto de pago independiente.

6.2.3. TRANSPORTE

El conviniente deberá estudiar la incidencia de las condiciones de accesibilidad del sitio de la obra, de los recorridos horizontales y verticales dentro de la obra, de materiales, equipos, herramientas, mano de obra y todo aquello que sea necesario para el cabal desarrollo del proyecto, e incorporar dentro de sus costos (directos o indirectos) proyectados para la obra las partidas para atender este rubro. El transporte NO será objeto de pago independiente.

6.2.4. PLAN DE ADAPTACIÓN A LA GUÍA AMBIENTAL - PAGA

Todos los procesos constructivos o actividades que influyen de alguna manera sobre el medio ambiente se enmarcan dentro de las leyes vigentes para este manejo y se costearan, con el objeto de minimizar el impacto producido sobre la naturaleza, la salud de las personas, los animales, los vegetales y su correlación, de tal forma que se oriente todo el proceso a la protección, la conservación y el mejoramiento del entorno humano y biológico, tanto en las áreas objeto del contrato como de las zonas adyacentes al mismo. El conviniente deberá ingresar el cómputo de los costos directos además de realizar todas las actividades pertinentes a permisos ambientales o tramitar todas las licencias a que hubiera lugar.

6.3. PROGRAMACIÓN DE OBRA

Con base a la información procesada de los estudios y diseños la entidad conviniente deberá elaborar la Programación de Obra, estableciendo el cronograma detallado para la ejecución de todas las actividades del proyecto de rehabilitación. De tal manera que refleje una estructura lógica para el desarrollo de las actividades posteriores de obra y dotación.

- Estructura de Desglose de Trabajo (EDT): Presentar las principales fases y actividades del proyecto de rehabilitación de manera estructurada, desde la fase de planificación y diseños hasta la construcción y entrega final.
- Cronograma General: Incluir un cronograma gráfico (como un diagrama de Gantt o una tabla) que muestre la secuencia de las actividades, su duración estimada y las dependencias entre ellas. Se deben marcar hitos clave como la finalización de los estudios, la aprobación de diseños, el inicio de la obra y la entrega.
- Gestión del Tiempo: Describir la metodología para el seguimiento y control del cronograma. Esto incluye los procesos de reporte de avances, la identificación de posibles retrasos y las medidas correctivas que se implementarán.
- Recursos y Tiempos por Fase: Asociar a cada actividad los recursos necesarios (personal, equipos, materiales) y el tiempo estimado para su ejecución. Se deben considerar los tiempos de espera y las posibles contingencias.
- Rutas Críticas: Identificar las tareas que conforman la ruta crítica del proyecto. La ruta crítica representa la secuencia de actividades con la mayor duración total, y cualquier retraso en estas tareas impactará directamente en la fecha de finalización del proyecto.
- Flujo de caja semanal y curva S del proyecto: Generar un flujo de caja semanal para la estimación del movimiento de recursos dentro del proyecto y su respectiva gráfica de validación de costo vs tiempo.

6.4. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El conviniente deberá elaborar un Plan de Operación y Mantenimiento (O&M) que proyecte el funcionamiento del edificio después de la fase de construcción. Este insumo deberá proporcionar una guía clara para la gestión del activo a lo largo de su vida útil, asegurando su eficiencia, seguridad y longevidad.

- Alcance y Propósito: Explicar que el plan tiene como propósito principal guiar al personal de mantenimiento en las tareas de operación y cuidado de los sistemas y componentes del edificio rehabilitado.
- Información del Edificio: Proporcionar una descripción general del edificio, incluyendo sus características principales, los sistemas instalados y los planos as-built.
- Protocolos de Mantenimiento Preventivo: Detallar la periodicidad de mantenimiento para los diferentes sistemas del edificio (eléctricos, mecánicos, de fontanería, de seguridad, etc.). Esto debe incluir la frecuencia de las inspecciones, las tareas a realizar (ej. limpieza de filtros, calibración de sensores) y las herramientas necesarias.
- Protocolos de Mantenimiento Correctivo: Establecer los procedimientos a seguir en caso de fallas o averías. Esto debe incluir los contactos de emergencia, los protocolos

de reporte de incidentes y las instrucciones para la reparación de los componentes más comunes

- Manuales de Equipos y Sistemas: Proporcionar un listado de los manuales de usuario y las especificaciones técnicas de todos los equipos y sistemas instalados. Idealmente.
- Las especificaciones generales y particulares de construcción.
- Estimación de tiempo para la construcción.
- Elaborar un informe final que consiste en una síntesis de los resultados finales del estudio y las características generales y particulares del proyecto, complementado con cuadros y esquemas, tales como: parámetros de diseño, localización del proyecto, secciones típicas, lista de cantidades de obra, precios unitarios y presupuesto total, etc., además de las conclusiones y recomendaciones para el Inicio de la Etapa de Construcción.

6.5. MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Todos los planos y el informe técnico deben estar firmados por un profesional idóneo con matrícula profesional, lo que valida su precisión y responsabilidad técnica. Todo esto adjunto a un memorial de responsabilidad de los documentos elaborados con su respectiva tarjeta profesional y documento de identidad

7. ENTREGA DE DOCUMENTOS

La entidad conviniente entregará a la SGRED los informes, planos de construcción y demás información solicitada en los presente Anexo Tecnico, en original dos (2) copias y en medio magnético dos (2) copias USB y dos (2) copias CD, cumpliendo los siguientes parámetros:

- Carteras de Campo
- Memorias de estudios
- Memorias de cálculos
- Memorias de diseños
- Álbum de fotos por cada área técnica, debidamente ordenado
- Información digital de todo el proyecto (nube de puntos, planos y documentos en medio magnéticos), con un índice del directorio de carpetas de archivos que lo conforman. Los archivos de planos deberán ser presentados en formato DWG para AUTOCAD versión 2014 y los documentos en formatos XLS, DOC, PTT para OFFICE 2010 y formato SHP para el trámite ante Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Memorias debidamente empastadas y foliadas.
- Planos debidamente aprobados por las diferentes entidades competentes, ordenados, clasificados y rotulados de acuerdo a las exigencias de la SGRED.

Por cada área técnica de las indicadas en los siguientes numerales se elaborará un informe, con sus anexos si los hay, que deberá contener la metodología seguida para la ejecución de la actualización y complementación de los estudios y diseños efectuados, la memoria de las alternativas planteadas y cálculos efectuados, indicando los parámetros utilizados, el análisis

de los resultados obtenidos, las conclusiones y todos los aspectos relevantes que sean justificativos del contenido de los planos de construcción.

Además de la información solicitada para los pliegos de condiciones, la entidad conviniente entregará a la SGRED, dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios, los siguientes documentos, en original dos (2) copias y en medio magnético dos (2) copias USB y dos (2) copias CD, así:

7.1. DOCUMENTACIÓN ESCRITA.

- TAMAÑO: Carta
- PAPEL: Bond base 20 o de 75 gramos, blanco.
- TAPAS: Tapa dura, cartón de 2.5 milímetros, forrada en percalina o cuerina, con tornillo en aluminio, debidamente marcadas con el nombre del SGRED del distrito especial, deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali., Objeto del estudio, numero del convenio, contenido, etc.

7.2. PLANOS.

- TAMAÑO: Pliego - 70 centímetros por 100 centímetros.
- PAPEL: Original y dos copias
- PRESENTACIÓN: En Porta planos Medio Magnético. Dos (2) copias en CD o DVD y dos (2) copias USB de los documentos del Proyecto (Planos y documentación escrita).

7.3. MEDIO MAGNÉTICO.

Dos (2) copias en CD o DVD y dos (2) copias USB de los documentos del Proyecto (Planos y documentación escrita)

7.4. PRESUPUESTO DE OBRA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y ESTIMACION DE PROGRAMACIÓN DE OBRAS

La entidad conviniente deberá entregar a la SGRED para su aval la siguiente información:

- Cuadro de cantidades de obra
- Memorias de cálculo de cantidades para cada uno de los ítems
- Análisis de precios unitarios para cada uno de los ítems de obra deberá incluir el anexo de insumos con precios y/o cotizaciones, este último si llegara aplicar.
- Presupuesto de obra
- Cuadro de análisis del A.U.
- Programa de trabajo e inversión
- Especificaciones generales de construcción
- Especificaciones particulares de construcción
- Informe final.

Con fundamento en lo anterior, se ha establecido que las obligaciones específicas que debe cumplir la entidad conviniente son las siguientes:

OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONVINIENTE:

El conviniente, en desarrollo del objeto contractual, se obliga a realizar los siguientes estudios y a entregar los productos derivados de los mismos, de conformidad con lo establecido en el Anexo Técnico:

1. Recopilación y Análisis de Información Existente
El conviniente deberá revisar y apropiarse de toda la información técnica y jurídica existente y suministrada por la Entidad Contratante, incluyendo, sin limitarse a, informes de prediseño de obras, estudios de amenaza y vulnerabilidad, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y la normativa vigente (ej. Ley 1523 de 2012 y el Decreto 1807 de 2014), con el fin de utilizarla como base para el desarrollo de los diseños definitivos.

El conviniente, para la cabal ejecución del objeto contractual, se obliga a realizar y entregar a la Entidad Contratante la totalidad de los estudios, diseños definitivos y productos técnicos, de conformidad con lo establecido de manera detallada en el Anexo Técnico BP-26005438, el cual se entiende como parte integral e inescindible del presente contrato.
En tal virtud, el conviniente deberá cumplir con las siguientes obligaciones de carácter técnico, sin perjuicio de las demás que se deriven del Anexo Técnico y de las leyes y normas que rigen la materia:

1. Estudios y Diseños: El conviniente ejecutará, elaborará y entregará los estudios de ingeniería necesarios, incluyendo, pero sin limitarse a:
   - Un estudio completo de la información técnica y jurídica existente.
   - Un levantamiento topográfico y batimétrico de alta precisión.
   - Un estudio hidrológico con sus respectivas modelaciones hidráulicas y análisis de arrastre sólido.
   - Un estudio geotécnico integral que incluya exploraciones, análisis de laboratorio y evaluación de la estabilidad del terreno.
   - El diseño estructural de las obras de intervención propuestas.
2. Entregables del Proyecto: El conviniente se obliga a presentar los productos finales y la documentación técnica completa del proyecto, tales como:
   - Planos y modelos digitales de los levantamientos topográficos y diseños.
   - Informes técnicos detallados de cada uno de los estudios realizados.
   - Especificaciones técnicas para la construcción de las obras.
   - Un presupuesto detallado del proyecto.
   - Un cronograma de ejecución de obra.
   - Un plan de operación y mantenimiento de las estructuras.

Parágrafo: La presentación, firma y responsabilidad de los productos, estudios y diseños entregados por el conviniente deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa técnica vigente, en especial en lo concerniente a la exigencia de matrículas profesionales y memoriales de responsabilidad. La aprobación de los entregables por parte de la Entidad Contratante o el supervisor estará supeditada al cumplimiento de la calidad, precisión y detalle exigidos en el Anexo Técnico.

Además de las obligaciones técnicas específicas detalladas en el Anexo Técnico, el conviniente se obliga a cumplir con las siguientes responsabilidades mínimas, inherentes a la naturaleza del convenio celebrado para el diseño de obras de reducción del riesgo:

1. Articulación y Coordinación: El conviniente deberá mantener una comunicación fluida y constante con el supervisor del contrato y con las entidades gubernamentales o actores clave involucrados en el proyecto. Se compromete a asistir a todas las reuniones de seguimiento, mesas técnicas y socializaciones que sean requeridas por la Entidad Contratante o el supervisor.

2. Presentación de Informes de Avance: El conviniente se obliga a entregar informes periódicos de avance (mensuales, bimestrales, etc., según se establezca en el contrato) que detallen las actividades realizadas, los hitos alcanzados, los inconvenientes presentados y las soluciones propuestas, así como el cronograma de trabajo actualizado.

3. Cumplimiento Normativo y de Estándares: El conviniente debe garantizar que todos los estudios y diseños se desarrollen en estricto cumplimiento de la normativa técnica, ambiental y de contratación estatal aplicable, así como de los estándares y manuales de diseño pertinentes (ej. NSR-10, normativas de manejo de aguas, etc.).

4. Socialización y Participación Ciudadana: El conviniente deberá participar en las actividades de socialización de los diseños con la comunidad del área de influencia, con el fin de explicar el alcance de las obras propuestas y recoger observaciones que puedan ser técnica y financieramente viables de incorporar.

5. Subsanación de Observaciones: El conviniente se obliga a subsanar, sin costo adicional para la Entidad Contratante, todas las observaciones y requerimientos que sean formulados por el supervisor y las entidades competentes sobre los diseños presentados, dentro del plazo que se le conceda para tal fin.

INTEGRACIÓN DEL ANEXO TÉCNICO

Para todos los efectos legales y contractuales, el Anexo Técnico "BP-26005438 - REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO..." se considera parte integral e inseparable del presente contrato. Todas las obligaciones, productos a entregar y especificaciones técnicas descritas en dicho Anexo serán de obligatorio cumplimiento para el conviniente. En caso de existir alguna discrepancia entre las cláusulas del presente contrato y las especificaciones del Anexo Técnico, prevalecerán las disposiciones del Anexo Técnico, a menos que el contrato disponga expresamente lo contrario.

El proponente deberá acreditar experiencia general mediante la presentación de máximo 2

contratos ejecutados cuyo objeto esté relacionado con la realización, consultoría, diagnóstico, revisión, ajustes o complementación de estudios y/o diseños estructurales y/o geotécnicos en proyectos de infraestructura. Estos contratos deberán haber sido ejecutados con entidades públicas o privadas y su alcance debe guardar correspondencia técnica con el objeto del presente proceso de contratación.

La entidad contratante se reserva el derecho de verificar toda la documentación aportada y requerir aclaraciones o ampliaciones cuando lo considere necesario para garantizar la trazabilidad, pertinencia y suficiencia técnica de la experiencia presentada.

PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONVENIO:

El plazo estimado para la ejecución del convenio será hasta el 31 de diciembre de 2025, contados a partir del cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del convenio conforme al artículo 41 de la Ley 80 de 1993 y el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

De acuerdo con el siguiente cronograma.

No.	ÍTEMS	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7
1	**RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN EXISTENTE**							
1.1	CARTA ACUSO DE RECIBO Y APROPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL CONTRATO.	X						
1.2	CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD DEL PERSONAL	X						
1.3	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	X						
1.4	RADICADO DOCUMENTACIÓN INICIO DE ACTIVIDADES	X						
2	**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**							
2.1	PUNTOS DE CONTROL, GEORREFERENCIACIÓN Y REPLANTEO DE SITIOS DE OBRA	X	X					
2.2	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMETRÍA DEL ÁREA A INTERVENIR (LONGITUD MÍNIMA DE ANÁLISIS +/- 500 M CUENCAS Y CANALES +/- 250 M)	X	X					
2.3	PLANIMETRÍA, CARTERA TOPOGRÁFICA	X	X					
2.4	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD	X	X					
3	**ESTUDIO HIDROLÓGICO**							

3.1	VALIDACIÓN, AJUSTE Y ACTUALIZACIÓN DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS (LONGITUD MÍNIMA DE ANÁLISIS +/- 500 M CUENCAS Y CANALES +/- 250 M)		X	X	X			
3.2	ANÁLISIS DE EROSIÓN Y ESTABILIDAD DE HIDROSISTEMAS		X	X	X			
3.3	CONSIDERACIONES DE ARRASTRE SÓLIDO PUESTA EN MARCHA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HIDROSISTEMAS		X	X	X			
3.4	INFORME FINAL DE ANÁLISIS DEL MODELO HIDROLÓGICO POR ESCENARIO DE RIESGO AVENIDA TORRENCIAL E INUNDACIÓN		X	X	X			
3.5	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD		X	X	X			
4	**ESTUDIO GEOTECNICO**							
4.1	VALIDACIÓN, AJUSTE Y ACTUALIZACIÓN DE GEOLOGÍA REGIONAL Y LOCAL			X	X	X		
4.2	RECONOCIMIENTO Y EXPLORACIONES DE CAMPO TÍTULO H NSR 10 Y PREVIO CONCEPTO DE SUPERVISIÓN			X	X	X		
4.3	INFORME DE ACTIVIDADES DE CAMPO			X	X	X		
4.4	INFORME ESTUDIO DE SUELOS ANÁLISIS DE ESTABILIDAD (ASENTAMIENTOS, CAPACIDAD PORTANTE, EROSIÓN)					X	X	
4.5	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD					X	X	
5	**DISEÑO DE ESTRUCTURAL DE OBRAS DE INTERVENCIÓN**							
5.1	EVALUACIÓN DE CARGAS Y ACCIONES, CARGAS ESTÁTICAS Y DINÁMICAS			X	X	X	X	
5.2	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD			X	X	X	X	
5.3	DISEÑO ESTRUCTURAL			X	X	X	X	
5.4	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD					X	X	
6	**COMPONENTE PROYECTO**							
6.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					X	X	X
6.2	PRESUPUESTO OBRA					X	X	X
6.3	PROGRAMACIÓN DE OBRA					X	X	X
6.4	PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					X	X	X
6.5	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD					X	X	X

LUGAR DE EJECUCIÓN DEL CONVENIO

El presente convenio será ejecutado en el Distrito Especial de Santiago de Cali.

La zona priorizada para la realización de estudios a detalle comprende un tramo aproximado de 6 kilómetros dentro de la cuenca del río Cali. Esta selección obedece a los prediseños establecidos para reducir los efectos del escenario de riesgo por inundación en esta cuenca.

	INICIO	FINAL
COORDENADAS (MAGNA-SIRGAS CALI)	ESTE: 1062252.00 NORTE: 875235.00	ESTE: 1064784.00 NORTE: 879327.00

La zona establecida para la intervención abarca un tramo de aproximadamente 70 metros lineales, caracterizado por ser un punto de convergencia de cuatro cauces de orden menor que tributan al caudal principal de la quebrada Isabel Pérez. En este sector, existe actualmente un sistema de conducción y canalización que incluye un desarenador, seguido por una serie de pozos que dan origen a la tubería de concreto que encauza el afluente.

	INICIO	FINAL
COORDENADAS (MAGNA-SIRGAS CALI)	ESTE: 1057844.00 NORTE: 870921.00	ESTE: 1057902.00 NORTE: 870902.00

VALOR DEL CONVENIO

El valor del convenio interadministrativo a suscribirse es determinable y corresponde a la sumatoria del presupuesto oficial destinado por el Distrito Especial de Santiago de Cali – Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres que asciende a la suma de: TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS M/CTE. ($397.500.000) más el valor ofertado por la entidad pública conviniente.

Este valor final incluye todos los costos, gastos y carga impositiva en que incurrirá el operador para la ejecución del objeto contractual.

En éste sentido, si es de su interés celebrar el presente convenio, deberá, en su propuesta, definir el valor de su aporte, el porcentaje al cual corresponde respecto del valor del aporte del Distrito Especial de Santiago de Cali – Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres, y si el mismo se realizará en especie o en dinero y la destinación del mismo en las actividades del convenio.

FORMA DE DESEMBOLSO

El Distrito de Santiago de Cali – Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres efectuará los desembolsos directamente al conveniente de acuerdo al cumplimiento de los ítems relacionados en las especificaciones técnicas, según el siguiente esquema:

No.	ÍTEMS
1	**RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN EXISTENTE**
1.1	CARTA ACUSO DE RECIBO Y APROPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL CONTRATO.
1.2	CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD DEL PERSONAL
1.3	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
1.4	RADICADO DOCUMENTACIÓN INICIO DE ACTIVIDADES
2	**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**
2.1	PUNTOS DE CONTROL Y GEORREFERENCIACIÓN
2.2	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ALTA PRECISIÓN
2.3	GENERACIÓN DE PRODUCTOS FINALES
2.4	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD
3	**ESTUDIO HIDROLÓGICO**
3.1	VALIDACIÓN DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS
3.2	VALIDACIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS
3.3	CONSIDERACIONES DE ARRASTRE SÓLIDO
3.4	INFORME FINAL DE ANALISIS DEL MODELO HIDROLÓGICO POR ESCENARIO DE RIESGO AVENIDA TORRENCIAL E INUNDACIÓN
3.5	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD
4	**ESTUDIO GEOTECNICO**
4.1	RECONOCIMIENTO Y EXPLORACIONES DE CAMPO
4.2	INFORME DE LABORATORIO
4.3	INFORME FINAL ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y RIESGOS GEOTÉCNICOS
4.4	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD
5	**DISEÑO DE ESTRUCTURAL DE OBRAS DE INTERVENCIÓN**
5.1	EVALUACIÓN DE CARGAS Y ACCIONES
5.2	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD
5.3	DISEÑO ESTRUCTURAL
5.4	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD
6	**COMPONENTE PROYECTO**
6.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
6.2	PRESUPUESTO OBRA
6.3	PROGRAMACIÓN DE OBRA
6.4	PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
6.5	MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Se realizarán cuatro (4) desembolsos, según el siguiente cuadro de avance de las actividades

Pago No.	% Pago	Descripción	Criterio de Aceptación
1	30%	Entrega del cronograma de actividades y plan de trabajo	Aprobación de los entregables por parte de la supervisión.
2	40%	Informe inicial de revisión de información existente y validación de parametros y diseños existentes topograficos, hidraulicos, geotecnicos y estructurales e identificación de los entregables finales y caracterización de los puntos a intervenir. El informe debe describir ademas desde el punto de vista hidraulico, hidrologico, geologico y geotecnico las zonas a considerar en los diseños.	Aprobación de los entregables por parte de la supervisión.
3	20%	Constitución de puntos de control y georeferenciación	Aprobación de los entregables por parte de la supervisión.
		Inicio de actividades de levantamiento topografico de alta presición	
		Inicio de actividades de reconocimiento y exploracion getécnica	
		Informe de avance de actividades	
4	10%	Entrega de productos finales del componente topográfico, con sus respetivas carteras, modelos digitales de terreno y memorial de responsabilidad	Aprobación de los entregables por parte de la supervisión.
		Informe final del componente hidraulico e hidrológico en donde se contemple escenario de riesgo por avenida torrencial, arrastre de solidos, modelado de áreas de diseño y todos los parametros tecnicos en cumplimiento de la normatividad vigente con su respecctivo memorial de responsabilidad	
		Informe geotécnico final en donde se relacionen los puntos de toma de muestras y los resultados de ensayos de laboratorio asi como el analisis de estabilidad y los riesgos geotécnicos identificados	

		Informe estructural final con los respectivos diseños estrcuturales generados sujetos ante cargas estaticas y pseudoestaticas, análisis de estabilidad, juegos de planos y verificación del cumplimiento de la NSR - 10	
		Cumplimieto de capitulos 1, 2, 3, 4 y 5 de Items entregables	

El Distrito de Santiago de Cali – Secretaria de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres, realiza las siguientes deducciones por concepto de impuestos y contribuciones, los cuales deben ser tenidos por el proponente para la preparación de su propuesta. Solo las que aplique para su naturaleza.

Entre los impuestos y retenciones que se tienen establecidos, para el tipo de contrato a celebrar, a título enunciativo, se tienen los siguientes:

Estampilla pro-cultura	1% en contratos superiores a 4,072 UVT
Estampilla pro-Hospitales:	1% en contratos por cualquier cuantía
Estampilla pro-Desarrollo-EP:	1% en contratos por cuantía Menor o igual a 2.196 UVT
Estampilla pro-Desarrollo:	3.5% en contratos por cuantía Mayor a 2.196 UVT
Estampilla pro Univalle:	2% en contratos por cualquier cuantía
Reteica:	Dependiendo de la actividad y el tipo de empresa contratista
Retención en la fuente:	Dependiendo de la actividad y el tipo de empresa contratista
Estampilla pro-Universidad del Pacifico	0,5% en contratos por cualquier cuantía.
Estampilla Bienestar para el Adulto Mayor el Adulto	Dos por ciento (2%) del valor de todos los contratos y sus adiciones antes de Iva. El pago de Estampilla para el Bienestar del Adulto Mayor se deberá realizar previo al inicio de ejecución del contrato y sus adicciones.
Tasa Pro-deporte	2% Contratos, acuerdos o convenios superiores a 4.072 UVT ($154.752.288)

Fuente: Hacienda Distrital municipal de Santiago de Cali.

Lo anterior, sin perjuicio de que el Distrito deba aplicar nuevas deducciones en cumplimiento de normas legales superiores que entren en vigor al momento de suscribir el convenio.

Así mismo, teniendo en cuenta la cuantía del Contrato se deberá dar observancia a lo dispuesto por el Distrito Especial de Santiago de Cali frente a la responsabilidad de la retención en la fuente y la consignación del Impuesto de Timbre Nacional indicada en la circular 4131.060.22.2.1020.000492 del 25 de marzo de 2025.

En este mismo sentido, se atenderán las recomendaciones contractuales con ocasión del cambio de tarifa del Impuesto de Timbre – Decreto 174 de 2025 brindadas a través de la

circular número 4135.010.13.1.971.000273 del 23 de abril de 2025 y frente al recaudo lo dispuesto en la circular 4131.030.29.1.187.001076 del 18 de marzo de 2025 que indica los medios de recaudo para el Impuesto de Timbre Nacional durante el 2025.

En todo caso, los desembolsos se realizarán de conformidad con los trámites administrativos de acuerdo con la disponibilidad del Programa Anual Mensualidad de Caja y que se encentren amparados bajo los Certificados de Disponibilidad Presupuestal, dentro de los quince (15) días calendarios siguientes a la fecha en la que la supervisión del convenio radique definitivamente la factura con los respectivos soportes, previa revisión y aprobación de los documentos entregados por el conviniente. El proceso de aceptación de la factura o documento de cobro se surtirá en un término no mayor a cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de su entrega por parte del conviniente, periodo en el cual la supervisión realizará las reclamaciones en contra de su contenido, bien sea mediante devolución de esta, o por medio de reclamo escrito dirigido al emisor o tenedor de la factura o documento de cobro.

La Entidad no reconocerá pagos por desconocimiento, error u omisión del conviniente, su representante legal o agente, en relación con los precios vigentes, tasas de cambio, excepciones y procedimientos de los últimos seis meses hacia atrás de la fecha de terminación del convenio.

Se debe aclarar que toda demora que se genere por la presentación inadecuada de las facturas o documentos de soporte, serán de responsabilidad del conviniente, quien no tendrá por ello derecho al pago de intereses o compensación de ninguna naturaleza.

El conviniente debe tener en cuenta que todo desembolso que efectúe la Secretaria de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres será afectado por las retenciones y deducciones que establece la ley. El último desembolso estará condicionado a la suscripción del acta final de entrega y recibo a satisfacción de las actividades del convenio.

En el valor total del convenio, se encuentran incluidos todos los impuestos, tasas y contribuciones nacionales, departamentales y municipales que se causen por la celebración, ejecución y liquidación de este, los cuales serán a cargo del conviniente.

Las situaciones acaecidas, de manera posterior a la suscripción del convenio no podrán generar costos adicionales a los ya dispuestos por la entidad. El conviniente deberá tener en cuenta los demás costos que se asocian a la ejecución del objeto contractual, como son los gastos generales y los gastos de legalización, financieros e impuestos.

Teniendo en cuenta lo anterior, le extiendo invitación para que a más tardar el día 6 de noviembre de 2025 presente la propuesta económica en cuanto a su contrapartida y la propuesta con la manifestación de interés para la ejecución del convenio del asunto.

Finalmente, y si es de su interés, comedidamente le invitamos a presentar propuesta, la cual

debe estar acompañada por los documentos en cumplimiento de los requisitos que se expondrán a continuación y radicarse en la Ventanilla Única del Centro Administrativo Municipal, Sótano 1, a través del canal de atención al ciudadano, en el siguiente link: https://www.cali.gov.co/participacion/publicaciones/43/oficina_de_atencin_al_ciudadano / o a través del correo electrónico maria.pacheco.mu@cali.gov.co.

- Capacidad jurídica

La CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER, debe aportar los siguientes documentos que acreditan su capacidad jurídica:

- CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL.

La CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER**,** presentará el Certificado de Existencia y Representación Legal o documento que haga sus veces, expedido por la entidad competente, con el cual acredite que su OBJETO SOCIAL TIENE RELACIÓN DIRECTA CON EL OBJETO DE LA PRESENTE CONTRATACIÓN y así mismo debe presentar los estatutos de la entidad para verificar su objeto social y funciones de la entidad.

- AUTORIZACIÓN DE LA JUNTA DIRECTIVA O JUNTA DE SOCIOS

Si el representante legal de la CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER**,** requiere autorización de sus órganos de dirección para suscribir el convenio, DEBERÁ ANEXAR LOS DOCUMENTOS QUE ACREDITEN DICHA AUTORIZACIÓN, LO CUAL INDICA LA CAPACIDAD PARA CONTRATAR.

- CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL Y APORTES PARAFISCALES

La CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER, debe acreditar el cumplimiento de las obligaciones en materia de seguridad social integral y aportes parafiscales, de conformidad con lo establecido en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002, en concordancia con el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

- CERTIFICADO DE ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS EXPEDIDO POR LA PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN.

La CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER**,** debe anexar el certificado de antecedentes disciplinarios y el de sus representantes legales.

- CERTIFICADO DE ANTECEDENTES FISCALES EXPEDIDO POR LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.

La CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER**,** debe

anexar el certificado de antecedentes fiscales, expedido por la Contraloría General de la República y el de sus representantes legales, en el cual hacen constar que no se encuentran inscritos en el boletín de responsables fiscales.

- COPIA DE LA CÉDULA DE CIUDADANÍA DEL REPRESENTANTE LEGAL.

La CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER deberá presentar con la propuesta, copia de la cédula de ciudadanía del representante legal.

- ANTECEDENTES JUDICIALES Y CONSULTA SISTEMA REGISTRO NACIONAL DE MEDIDAS CORRECTIVAS RNMC

El representante legal de la entidad deberá aportar certificación que no se registren antecedentes judiciales ni medidas correctivas

- Registro Único de Tributario “RUT”.
- CERTIFICADO DE CONSULTA DE INHABILIDADES POR LA COMISIÓN DE DELITOS SEXUALES.

  El representante legal de la CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER**,** deberá aportar certificación que no se registren inhabilidades por la comisión de delitos sexuales.

- CERTIFICADO DE DEUDORES ALIMENTARIOS MOROSOS -REDAM

  El representante legal de la CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL - CDER, deberá aportar el certificado de deudores morosos -REDAM de conformidad con lo expuesta en Ley Estatutaria 2097 de 2021.

  - Experiencia

La CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL – CDER deberá aportar con su propuesta, copia simple de las certificaciones, contratos y actas de liquidación de los contratos o convenios suscritos con entidades públicas o privadas que den cuenta de la experiencia que tiene, la cual deberá estar relacionada con el objeto del convenio a suscribir.

El conviniente deberá acreditar experiencia general mediante la presentación de máximo 2 contratos ejecutados cuyo objeto esté relacionado con la realización, consultoría, diagnóstico, revisión, ajustes o complementación de estudios y/o diseños estructurales y/o geotécnicos en proyectos de infraestructura. Estos contratos deberán haber sido ejecutados con entidades públicas o privadas y su alcance debe guardar correspondencia técnica con el objeto del presente proceso de contratación.

La entidad contratante se reserva el derecho de verificar toda la documentación aportada y

requerir aclaraciones o ampliaciones cuando lo considere necesario para garantizar la trazabilidad, pertinencia y suficiencia técnica de la experiencia presentada.

- Capacidad financiera.

- Presentar las tres últimas declaraciones de renta.
- Presentar Estados Financieros auditados con corte al 31 de diciembre de 2024.
- Presentar Certificación Bancaria.
- Cédula y tarjeta profesional revisor fiscal.
- Antecedentes disciplinarios del revisor fiscal.

Agradezco su atención, deseándole éxitos en sus labores.

Atentamente,

MARIA ALEXANDRA PACHECO MUÑOZ
Secretaria de Despacho
Secretaría de Gestión de Riesgos de Emergencias y Desastres.

Proyectó: Pedro José Lobato Polo – Contratista
Revisó: Juan Camilo Guevara Ortíz – Contratista
Oscar Yesid Guzmán Calvache – Contratista
Ricardo Peñuela Munévar – Subsecretario para el Conocimiento y la Reducción del Riesgo