



RECOMENDACIONES MÍNIMAS DE ESTUDIOS TÉCNICOS Y DISEÑOS

Las siguientes recomendaciones mínimas para los **ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE LAS LADERAS AFECTADAS POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL CAE CARLOS LLERAS RESTREPO SECTORES POLA II Y POLA III EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN**, no eximen al CONTRATISTA de la responsabilidad de la ejecución completa de la consultoría. Además, deberá cumplir las normas de calidad para llevar a cabo el objeto contractual.

Las presentes recomendaciones constituyen un conjunto de instrucciones con validez contractual para el futuro desarrollo de las obras y contienen, para tener presente en el proceso de la consultoría, las recomendaciones de condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y procesos de obra entre otros incluidos en el documento. No obstante, a lo anterior, en caso de presentarse diferencias entre el alcance solicitado en los términos de referencia y lo recomendado en este documento, el alcance final será definido por parte de la interventoría y Findeter según lo requerido en el proyecto.

APARTE DEL CONTENIDO A CONTINUACIÓN EXPRESADO, LOS PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN OBRA DEBERÁN CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN VIGENTE APLICABLE Y SIEMPRE BAJO LA SUPERVISIÓN DE LA INTERVENTORÍA DEL PROYECTO E INSTRUCCIÓN DE PROFESIONALES CALIFICADOS.

1. GENERALIDADES

Los productos que se deriven del alcance de la consultoría deberán ser entregados en medio físico y digital (copia digital firmada), y en las copias que se requieran según las necesidades de LA INTERVENTORÍA FINDETER y el ICBF.

Las herramientas que se emplearán para el desarrollo del proyecto se deberán ajustar a la utilización de medios informáticos, con la consecuente utilización del software necesario que aplique a cada especialidad, para posteriormente ser coordinadas entre las diferentes especialidades; para la programación de actividades del objeto contractual y la programación de actividades que debe entregar el consultor para la ejecución de la obra se empleará herramientas en formato *.MPP en Software tipo MSProject o similar; para el presupuesto de obra se empleará herramientas en formato *.XLS en Software tipo Excel o similar; para las presentaciones se empleará herramientas en formato *.PPT, *.PDF, *.DOC en Software tipo MS Office, Acrobat o similares. No obstante, lo anterior, en caso de que FINDETER y/o el ICBF requieran la presentación de uno de los productos en un formato diferente, es obligación del contratista atender tal solicitud, y de la interventoría la respectiva revisión y aprobación.

El Contratista está obligado a entregar la totalidad de planos de diseños y estudios descritos a continuación, al igual que los correspondientes medios digitales, que requiera FINDETER.

Las herramientas que se emplearán para el desarrollo del proyecto se deberán ajustar a la utilización de los medios informáticos, con la consecuente utilización del software necesario y para cada tipo de documento de la siguiente manera: Planos Arquitectónicos y de ingeniería en 2D .DWG AutoCAD Planos Arquitectónicos y de ingeniería en 3D .DWG AutoCAD Coordinación 3D del proyecto .DWG, .RVT, etc. AutoCAD - Revit Render e Imágenes del Proyecto .JPG Varios Programación de obra .MPP Project Presupuesto de obra .XLS Excel Presentaciones .PPT PowerPoint Otros .CDR, .PDF, .DOC, etc. Corel Draw Acrobat 3D estudio, etc.

2. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE CAUSAS DE LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA PRESENTADOS.



El objetivo principal del “**Diagnóstico y análisis de causas de los fenómenos de remoción en masa presentados**” es determinar para cada uno de los sitios con fenómenos de remoción en masa, cuáles fueron las causas y los factores detonantes que generaron la desestabilización de los taludes y laderas que se encuentran comprometidos dentro del predio.

Se deberá elaborar un informe interdisciplinario entre los especialistas de consultoría, en el cual se plasmen las condiciones encontradas en las visitas de campo del área de geotecnia, geología, hidráulica, estructuras, ambiental y las demás áreas que se requieran para establecer la causa de los deslizamientos.

El consultor deberá elaborar un informe para cada uno de los sitios de estudio (Pola II y Pola III).

Para el desarrollo de éste producto, el consultor deberá recopilar toda la información que exista en las diferentes entidades sobre los fenómenos presentados en la zona, deberá realizar visita de campo con todos los especialistas involucrados en la consultoría y deberá realizar las consultas necesarias en las diferentes entidades de orden municipal y departamental como la autoridad ambiental, la alcaldía, el departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres DAGRD, entre otros, que permitan determinar las causas de los fenómenos presentados.

3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.

El objetivo principal del estudio topográfico es realizar los levantamientos de campo con la medición de parámetros de planimetría y altimetría, requeridos por los distintos componentes y objetivos del proyecto que servirán de base en la preparación de los documentos técnicos objeto del contrato. Se debe garantizar que el Levantamiento esté ligado al sistema de coordenadas local (coordenadas cartográficas cartesianas), y la información altimétrica con la precisión requerida, referida al sistema de Catastro Municipal y que permitan adelantar los trámites de permisos y licencia necesarios.

Se deberá elaborar el levantamiento topográfico detallado del lote indicado por FINDETER, de tal manera que se prevean todas las incidencias o afectaciones y todas las actividades preliminares necesarias para el diseño y futura construcción, efectuando los amarres al sistema de coordenadas del IGAC (cuando aplique). Las placas del IGAC (debidamente certificadas), deben ser localizadas por el Contratista indicadas en un plano de ubicación general de la ciudad y donde sea posible, indicarlas en las plantas generales del proyecto. En caso de que en el municipio no se cuente con placa certificada, se debe hacer el levantamiento a las coordenadas determinadas y aprobadas por la interventoría del proyecto.

Los levantamientos topográficos deberán incluir toda la información de detalle, de acuerdo con los requerimientos de la Interventoría.

El informe topográfico deberá contener, además:

- a) Planta de localización del proyecto donde se referencie la localización de los amarres al sistema de coordenadas del IGAC o coordenadas aprobadas por la interventoría, cuando no se cuente con placa certificada del IGAC y los puntos internos de control amarrados a esos mojones, que permitan realizar el replanteo del proyecto.
- b) Planta y perfil de levantamiento a la escala acordada con la Interventoría con cuadro de coordenadas de las placas y cuadro de coordenadas completas.
- c) Memorias topográficas en original y dos (copias) y copia en medio magnético donde se deben anexar las carteras topográficas de campo.
- d) Planos topográficos completos de cada una de las áreas a intervenir, que incluyan todos los elementos existentes: construcciones, estructuras, árboles, postes, señales, cajas y cámaras de servicios públicos, pozos, sumideros, accesos peatonales y vehiculares a predios, sardineles, bordillos, canales, entre otros.
- e) Plano de levantamiento de redes de servicios públicos existentes en las zonas de influencia del proyecto.



- f) Memorias de cálculo de las poligonales abiertas y cerradas, de los perfiles, curvas de nivel.
- g) Dibujos, en versión digital e impreso mediante el uso de AutoCAD de los levantamientos y cálculos ejecutados.
- h) Registro de traslados, de las referencias geodésicas.
- i) Registro de levantamientos con GPS.
- j) Informe de control topográfico durante la ejecución del proyecto.
- k) El topógrafo encargado de cada levantamiento topográfico anexará en las memorias copia de su respectiva matrícula profesional vigente y certificación de las coordenadas de la placa de amarre del IGAC. Utilizando equipos tecnológicos modernos (GPS RTK, GPS de alta precisión, estaciones totales, niveles automáticos. etc.).

De igual forma, se debe dar cumplimiento a lo establecido en el documento anexo a los presentes Términos de Referencia - Recomendaciones Mínimas de Construcción.

El estudio topográfico, deberá realizarse para cada uno de los sectores definidos en el alcance de esta convocatoria (Pola II y Pola II)

El estudio topográfico, deberá contener adicional a lo descrito anteriormente, todos los requerimientos necesarios por las diferentes áreas de la ingeniería para la construcción del modelo hidrológico, geológico, geotécnico de análisis y que permita el correcto diseño y posterior implantación de las obras diseñadas contempladas dentro del alcance de esta convocatoria.

4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

El consultor deberá realizar los estudios de suelos de las laderas y puntos inestables en coordinación con el área de geología que permitan caracterizar los materiales predominantes en la zona y sirvan de insumo para la determinación de perfiles estratigráficos y posibles espesores de depósitos y condiciones geotécnicas de los sitios inestables.

El objetivo principal del estudio de suelos es determinar las características del terreno en las laderas y taludes de la zona de estudio para lo cual se deberá realizar: exploración geotécnica directa en suelo o roca, ensayos de campo y laboratorio que permitan conocer las propiedades físicas, mecánicas y de compresibilidad de los suelos y rocas.

Durante la ejecución de las perforaciones (apiques, trincheras o sondeos) el consultor deberá tomar muestras inalteradas de suelo y/o roca para el cumplimiento del plan de ensayos de laboratorio aprobado por la interventoría. En caso de que por la naturaleza de los materiales encontrados no sea posible la toma de muestras inalteradas, el consultor podrá tomar muestras alteradas, complementadas con la ejecución de ensayos de campo. La ejecución de las perforaciones, así como la recuperación de las muestras deberá estar supervisada en campo por un ingeniero geotecnista así como por la interventoría.

Dentro del alcance del estudio de suelos, se deberá tener en cuenta la toma de muestras y análisis granulométrico del lecho de los cauces que permitan contar con los insumos necesarios para la modelación hidráulica y estudios de socavación y sedimentación de los materiales transportados por las quebradas.

Los estudios de suelos se desarrollarán tomando en cuenta la normatividad que aplique como en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-10 (Ley 400 de 1997 y Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 respectivamente), Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-14), Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías INVIAS, y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución.



El estudio de suelos deberá contener como mínimo la siguiente información:

- i. Antecedentes.
- ii. Descripción general de cada unidad estudiada.
- iii. Informe de visita de campo por parte del especialista en geotecnia de la zona de estudio y de cada uno de los puntos en donde se presenten fenómenos de remoción en masa.
- iv. Formulación y justificación del plan de exploración directa e indirecta y plan de ensayos de laboratorio de la zona.
- v. Trabajos de campo de exploración directa. En este numeral se deberán presentar los resultados encontrados durante la ejecución de las perforaciones en donde se indique la localización y profundidad de cada una de las perforaciones, descripción y resultados de ensayos de campo ejecutados, descripción visual e identificación de las muestras tomadas en suelos, depósitos y rocas, registro fotográfico de la exploración. La exploración de campo toma de muestras, transporte de muestras, descripción e identificación de muestras y ensayos de campo deberá ejecutarse a la luz de las normas de ensayo de materiales para carreteras del INVIAS o Norma Técnica Colombiana vigente. La exploración directa deberá realizarse de acuerdo con el plan de exploración aprobado por la interventoría y deberá ser suficiente para conocer las características geotécnicas de la zona de estudio.
- vi. Ensayos de Laboratorio. En este numeral se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio ejecutados de acuerdo con el plan de ensayos de laboratorio aprobado por la interventoría. Dentro de los ensayos de laboratorio a considerar se encuentran:
 - Ensayos de clasificación (Humedad natural, determinación de límite plástico y límite líquido de suelos, determinación de los tamaños de las partículas de suelos (En caso de requerirse deberá incluirse hidrometría), determinación de gravedad específica de partículas), permeabilidad, determinación de suelos expansivos, peso unitario, entre otros.
 - Ensayos para determinar las propiedades mecánicas de los suelos (Compresión inconfiada, ensayo de corte directo, ensayo de compresión triaxial, entre otros)
 - Ensayos para determinar las propiedades de compresibilidad de suelos (Ensayos de consolidación)
 - Ensayos en rocas (Se deberán hacer los ensayos necesarios en núcleos de roca y discontinuidades que permitan la caracterización de los macizos).
- vii. Análisis de ensayos de laboratorio incluyendo análisis estadístico.
- viii. Perfil estratigráfico promedio en las diferentes direcciones, el cual se debe determinar con los resultados obtenidos en la exploración directa e indirecta, ensayos de laboratorio y estudio geológico.
- ix. Modelo geológico geotécnico de análisis, dentro del cual se debe considerar entre otras: secciones de análisis, condiciones del estado de esfuerzos, presiones de poros condiciones geotécnicas particulares.
- x. Modelo de estabilidad de taludes. Para los casos de sitios críticos de estabilidad, el consultor deberá hacer un análisis de estabilidad de taludes mediante la modelación del talud o ladera en un software apropiado para estabilidad de taludes en donde se evalúen las condiciones estáticas y por efectos sísmicos que permitan el diseño de obras de estabilización a fin de garantizar el factor de seguridad de las laderas o taludes.
- xi. Evaluación de condiciones geotécnicas especiales. Se deberán evaluar condiciones geotécnicas especiales como suelos expansivos, suelos dispersivos o erodables, suelos colapsables.
- xii. Conclusiones y recomendaciones.

5. ESTUDIO GEOLÓGICO.



El estudio geológico, tiene por objeto el conocimiento de la geología regional y local de las laderas que componen el predio del CAE CARLOS LLERAS RESTREPO.

Para el desarrollo del estudio geológico, el consultor deberá realizar en primera instancia una fase de recopilación de información secundaria, existente en las diferentes entidades de orden Internacional como la NASA, USGS (United States Geological Survey), entidades de orden nacional como el SGC Servicio Geológico Colombiano, INGEOMINAS, IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Unidad de Gestión del Riesgo, entidades de orden departamental y municipal entre otros.

Posterior a la recopilación y análisis de información base e información secundaria, el consultor deberá realizar todas las labores de levantamiento de información de campo y junto con el área de geotecnia realizar la exploración geotécnica directa e indirecta que permita completar la información obtenida en campo para luego proceder a la realización de los trabajos de oficina que darán lugar a la elaboración del informe final del producto ESTUDIO GEOLÓGICO, así como la elaboración de los mapas geológicos de la zona de estudio.

El consultor deberá presentar a la interventoría la metodología a seguir para la realización del ESTUDIO GEOLÓGICO, el cual servirá de base y complemento para el ESTUDIO GEOTÉCNICO, a continuación se presentan los requisitos mínimos de contenido del informe GEOLÓGICO, no obstante en caso de que durante el desarrollo de la consultoría se requieran productos adicionales para el cumplimiento del objeto contractual, el consultor está en la obligación de complementar el estudio y acatar las observaciones realizadas por la interventoría, FINDETER y LA CONTRATANTE.

Dentro del alcance mínimo del Estudio Geológico y Vulcanológico se encuentra:

- i. Recopilación de información secundaria.
- ii. Geología Regional, en donde se debe incluir la estratigrafía predominante de la zona, análisis de la geología estructural, sistemas de fallas existentes en la zona, geomorfología, descripción de las unidades geomorfológicas predominantes en la zona de estudio.
- iii. Levantamiento de campo, el cual incluye entre otras: levantamiento de las unidades geológicas expuestas, toma de datos para caracterización de macizos, toma de muestras en conjunto con el área de geotecnia, ensayos de laboratorio en conjunto con el área de geotecnia, evaluación de geomorfología del predio, morfometría, evaluación de los sitios críticos en donde se presentan movimientos por fenómenos de remoción en masa identificados durante el levantamiento de campo (Morfodinámica).
- iv. Elaboración de mapas y descripción de las unidades geológicas superficiales utilizando como insumos la información base, información secundaria, información de campo y resultados del estudio geotécnico.
- v. Elaboración de mapas y análisis de la geología estructural de la zona de estudio.
- vi. Elaboración de cortes geológicos.
- vii. Elaboración del modelo hidrogeológico.
- viii. Elaboración de mapas geomorfológicos de la zona de estudio. Evaluación de ambientes morfogenéticos, zonificación de unidades geomorfológicas y mapa de subunidades, evaluación de morfometría y elaboración de mapas, evaluación de morfodinámica, levantamiento de movimientos en masa, elaboración de mapas y análisis de procesos erosivos.
- ix. Conclusiones y recomendaciones.

El consultor deberá entregar el informe y planos en medio físico y magnético (Firmado) con sus respectivos anexos en original y las copias que FINDETER requiera.

6. ESTUDIO HIDROLÓGICO, HIDRÁULICO Y DE SOCAVACIÓN.

Con base en el plan de complementación y validación de información, el consultor deberá realizar el estudio hidrológico de la cuenca de la quebrada La Gómez y demás afluentes que se encuentren en las laderas que servirá como insumo principal para la modelación hidráulica del cauce en la zona de influencia de la ladera.

Para la elaboración del estudio hidrológico se deberán tener en cuenta como mínimo los siguientes componentes:

- i. Generalidades.
- ii. Localización y delimitación de la cuenca de la quebrada La Gómez y los demás afluentes que se encuentren en la zona de influencia de la ladera.
- iii. Determinación de parámetros morfométricos e índices morfométricos de la cuenca en estudio.
- iv. Evaluación de estaciones climatológicas existentes y validación de la información recopilada.
- v. Evaluación del régimen climático de la zona de la cuenca en estudio.
- vi. Evaluación de parámetros climáticos de la zona de la cuenca en estudio dentro de los que se encuentra:
 - Precipitación (Media mensual multianual, máxima en 24 horas, número de días mensuales de precipitación).
 - Temperatura, humedad relativa, brillo solar.
 - Evaporación y evapotranspiración.
 - Zonificación climática de la zona de estudio.
- vii. Curvas IDF (intensidad – duración – frecuencia) de la zona de estudio.
- viii. Análisis de información limnimétrica de la quebrada La Gomez y afluentes.
- ix. Determinación de caudales mínimos de la quebrada la Gómez y demás afluentes de la zona de influencia de la ladera.
- x. Determinación de caudales máximos de la quebrada La Gómez y afluentes, para lo cual se deberá realizar la aplicación de método del SCS Soil Conservation Service o cualquier otra metodología propuesta por el consultor que se encuentre técnicamente comprobada y esté aprobada por la interventoría.
- xi. Modelación hidrológica para mínimo cuatro escenarios con diferentes duraciones de precipitación, diferentes antecedentes de precipitación y diferentes periodos de retorno. Los diferentes escenarios para la modelación hidrológica, deberán ser concertados con la interventoría, FINDETER y LA CONTRATANTE.
- xii. Cálculo de volúmenes líquidos de los hidrogramas obtenidos en la modelación hidrológica de los diferentes escenarios.
- xiii. Modelación hidráulica de la quebrada la Gomez y demás afluentes del área de influencia de la ladera.
- xiv. Estudio de socavación de la quebrada en la zona de influencia del muro de cerramiento del CAE CARLOS LLERAS RESTREPO.
- xv. Conclusiones y recomendaciones.

No obstante a lo anterior, dentro del estudio hidrológico el consultor deberá suministrar e incluir todos y cada uno de los insumos que se requieran en las diferentes etapas de la consultoría y deberán ser compatibles con los requerimientos de los software de modelación seleccionados por el consultor.

La metodología para el desarrollo del estudio hidrológico de la cuenca deberá ser aprobada previamente por la interventoría.

7. DISEÑO GEOTÉCNICO DE LAS OBRAS DE ESTABILIZACIÓN.

Con base en los Estudios Geotécnicos, el consultor deberá realizar los diseños geotécnicos de cada una de las obras de ingeniería para estabilización de las laderas del Centro de Atención Especializada CARLOS LLERAS RESTREPO en la Ciudad de Medellín.

El objetivo principal del estudio de suelos es determinar las características del terreno en los sitios en donde se requiere la implantación de obras de estabilización, mediante: exploración geotécnica directa en suelo o roca, ensayos de campo y laboratorio complementados en caso de ser necesario con prospección geofísica que permitan conocer las propiedades físicas, mecánicas y de compresibilidad de los suelos y rocas de cada uno de los estratos en el área de influencia de cada una de las obras de estabilización que se requieran implantar (Estudio Geotécnico).

Con los resultados de caracterización geológica y geotécnica desarrollada en etapas anteriores de ésta consultoría, se ejecutarán los diseños geotécnicos de cada uno de los puntos críticos de estabilidad de laderas y taludes. Dentro de los diseños geotécnicos se deberá elaborar el modelo geológico geotécnico de análisis, modelación de estabilidad de taludes, recomendaciones y diseño geotécnico de obras de estabilización de taludes, análisis de posibles alternativas de cimentación para cada una de las obras de estabilización, cálculo de asentamientos de cada una de las obras, evaluación de condiciones geotécnicas particulares, diseño de excavaciones, recomendaciones de construcción, diseño de sistema de instrumentación geotécnica.

Los estudios de suelos y diseños geotécnicos se desarrollarán tomando en cuenta la normatividad que aplique estipulada en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-10 (Ley 400 de 1997 y Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 respectivamente), Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-14), Especificaciones Técnicas del Instituto Nacional de Vías INVIAS, y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución.

Los estudios de suelos y diseños geotécnicos para cada uno de los puntos críticos o sitios de implantación de obras de mitigación, deberá contener como mínimo la siguiente información:

- i. Antecedentes.
- ii. Descripción general de cada punto crítico o sitio de implantación de obras de mitigación.
- iii. Análisis de los estudios geológicos de cada uno de los puntos críticos o sitio de implantación de obras de estabilización.
- iv. Informe de visita de campo por parte del especialista en geotecnia para cada uno de los puntos críticos o sitios de implantación de las obras de mitigación. (Estudio Geotécnico)
- v. Formulación y justificación del plan de exploración directa e indirecta y plan de ensayos de laboratorio compatible con cada tipología de obra de estabilización o de mitigación. (Estudio Geotécnico)
- vi. Trabajos de campo de exploración directa. En este numeral se deberán presentar los resultados encontrados durante la ejecución de las perforaciones en donde se indique la localización y profundidad de cada una de las perforaciones, descripción y resultados de ensayos de campo ejecutados, descripción visual e identificación de las muestras tomadas en suelos, depósitos y rocas, registro fotográfico de la exploración. La exploración de



- campo, toma de muestras, transporte de muestras, descripción e identificación de muestras y ensayos de campo deberá ejecutarse a la luz de las normas de ensayo de materiales para carreteras del INVIAS o Norma Técnica Colombiana vigente. La exploración directa deberá realizarse de acuerdo al plan de exploración aprobado por la interventoría y deberá ser suficiente para conocer el perfil estratigráfico en las diferentes direcciones y hasta la profundidad requerida por la normatividad para cada tipología de obra, no obstante a lo anterior, el consultor deberá conocer amplia y suficientemente el perfil estratigráfico hasta una profundidad en donde el incremento de esfuerzos en el suelo inducido por la cimentación de la obra a diseñar no sea inferior al 10% de la sobrecarga aplicada. (Estudio Geotécnico)
- vii. Trabajos de exploración indirecta (Investigación Geofísica). En este numeral se deberá presentar la descripción y resultados de la exploración indirecta en caso de requerirse.
- viii. Ensayos de Laboratorio. (Estudio Geotécnico) En este numeral se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio ejecutados de acuerdo con el plan de ensayos de laboratorio aprobado por la interventoría para cada punto crítico o sitio de implantación de obras de mitigación. Dentro de los ensayos de laboratorio a considerar se encuentran:
- Ensayos de clasificación (Humedad natural, determinación de límite plástico y límite líquido de suelos, determinación de los tamaños de las partículas de suelos (En caso de requerirse deberá incluirse hidrometría), determinación de gravedad específica de partículas), permeabilidad, determinación de suelos expansivos, peso unitario, entre otros.
 - Ensayos para determinar las propiedades mecánicas de los suelos (Compresión confinada, ensayo de corte directo, ensayo de compresión triaxial, CBR (En caso de requerir diseño de vías de acceso), entre otros)
 - Ensayos para determinar las propiedades de compresibilidad de suelos (Ensayos de consolidación)
 - Ensayos en rocas (Se deberán hacer los ensayos necesarios en núcleos de roca y discontinuidades que permitan la caracterización de los macizos).
- ix. Análisis de ensayos de laboratorio incluyendo análisis estadístico. (Estudio Geotécnico).
- x. Perfil estratigráfico promedio en las diferentes direcciones, el cual se debe determinar con los resultados obtenidos en la exploración directa e indirecta, ensayos de laboratorio y estudio geológico.
- xi. Modelo geológico geotécnico de análisis, dentro del cual se debe considerar entre otras: secciones de análisis, condiciones del estado de esfuerzos, presiones de poros condiciones geotécnicas particulares.
- xii. Modelo de estabilidad de taludes. Para los casos de sitios críticos de estabilidad, el consultor deberá hacer un análisis de estabilidad de taludes mediante la modelación del talud o ladera en un software apropiado para estabilidad de taludes en donde se evalúen las condiciones estáticas y por efectos sísmicos que permitan el diseño de obras de estabilización a fin de garantizar el factor de seguridad de las laderas o taludes a fin de evitar el aporte de carga del mismo al lahar.
- xiii. Evaluación de condiciones geotécnicas especiales. Se deberán evaluar condiciones geotécnicas especiales como suelos expansivos, suelos dispersivos o erodables, suelos colapsables.
- xiv. Diseño geotécnico de obras de estabilización de taludes y/o protección.



- xv. Diseño de excavaciones durante proceso constructivo.
- xvi. Evaluación de estabilidad de construcciones vecinas por sobrecargas o asentamientos en la zona de influencia de implantación de obras de estabilización.
- xvii. Diseño de sistema de instrumentación geotécnica durante construcción de las obras y durante operación en caso de que aplique.
- xviii. Conclusiones y recomendaciones.
- xix. Planos constructivos de obras geotécnicas según aplique. (Obras de estabilización, anclajes, drenes entre otros).

Para el caso de obras geotécnicas, el consultor deberá elaborar las especificaciones particulares de construcción para cada una de los materiales o actividades a ejecutar, las cuales deberán quedar contenidas en el producto de Presupuesto, cronograma y especificaciones de construcción de obras de mitigación

El especialista responsable de los estudios de suelos y diseños geotécnicos de obras de estabilización deberá emitir un documento de certificación de revisión de las especificaciones particulares relacionadas con el área geotécnica en el cual se listen cada una de las especificaciones particulares revisadas o elaboradas. Igualmente deberá revisar y firmar cada uno de los planos de cimentación de las diferentes obras de estabilización.

En caso de requerirse FINDETER, podrá solicitar la presentación de un informe independiente del **Estudio de suelos y diseños geotécnicos de obras de estabilización** para cada uno de los sectores Pola II y Pola III.

8. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LAS OBRAS DE ESTABILIZACIÓN.

En el capítulo de diseños estructurales de obras de estabilización, se deberán diseñar por parte del especialista en estructuras las obras de estabilización que requieran diseño estructural.

Dentro de las posibles obras a ejecutar, se encuentran muros de contención, caissons para estabilización de taludes, sistemas de anclajes en roca, barreras flexibles, entre muchas otras estructuras.

El diseño estructural debe cumplir con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus decretos reglamentarios que se encuentren vigentes sobre los diseños estructurales en el país. Para el diseño estructural, se deberán tener en cuenta las recomendaciones dadas en el estudio de suelos y diseños geotécnicos, estudios topográficos, diseños hidráulicos y demás áreas de ingeniería y geociencias.

El consultor deberá realizar a sus costas la atención de todas y cada una de las observaciones que emita LA INTERVENTORIA, FINDETER, LA CONTRATANTE, el ICBF o las entidades competentes para el trámite de permisos y licencias en caso de requerirse.

Como mínimo se deberán entregar:

- a) Memorias de cálculo en las cuales se debe incluir la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, descripción del sistema estructural usado, hipótesis de cargas, evaluación de cargas vivas y muertas, sismo, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales. Indicar el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos. Debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrada de datos al procesador automático como de salida, con sus correspondientes esquemas.



- La memoria de cálculo contendrá como mínimo: Descripción del proyecto y del sistema estructural empleado, códigos y reglamentos utilizados, cargas utilizadas en la modelación, análisis sísmico y de viento, memorias del computador, memorias de cálculos manuales, índice de cálculos.
- b) Diseño estructural de las obras de protección y contención del proyecto y de las viviendas aledañas al proyecto (en caso de que existan) para evitar posibles deterioros de las edificaciones por causas atribuibles al proyecto. En todo caso el Futuro Contratista de Obra será el único responsable de la estabilidad de esas construcciones, y estará obligado a preservarlas en las condiciones encontradas y determinadas en las actas de vecindad al iniciar el proyecto. El CONTRATISTA DE CONSULTORÍA deberá dar las recomendaciones necesarias de conservación que deberá tener en cuenta el futuro constructor de las obras diseñadas.
- c) Planos estructurales constructivos, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, los despieces y colocación de refuerzos, traslapes, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación y ejecución. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción, los procedimientos constructivos y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica estructural, grado de capacidad de disipación de energía bajo el cual se diseñó el material estructural del sistema de resistencia sísmica, las cargas vivas y de acabados supuestas en los cálculos y el grupo de uso al cual pertenece. Deberá entregarse como mínimo la siguiente información:
 - i. Planos estructurales (cimentación, entresijos en caso de edificaciones, despieces, secuencia constructiva de las estructuras, etc.), Planos de diseño general (esc. 1:50, 1:75) o escala que aplique de acuerdo con el tamaño de las obras, Planos de detalles y despieces de elementos estructurales (1:20, 1:10, 1:5).
 - ii. Planos dimensionales para formalería, indicando las cotas interiores; secciones estructurales, planos de cimentación con todos sus elementos componentes, ya sean zapatas, vigas de amarre, contrapesos, losas, pilotes, caissons, columnas de estabilización, muros de contención, rellenos mínimos recomendados y demás elementos.
 - iii. Plano de columnas, mostrando el desarrollo de las mismas en toda su altura, con indicación de secciones por piso, ejes de caras fijas y variables, se incluyen en este grupo elementos verticales como muros y pantallas estructurales.
 - iv. Plano de elementos varios, se incluyen aquellos elementos que forman parte de la estructura como son: tanques subterráneos y elevados, escaleras, vigas-canales, remates, riostras, detalles de elementos no estructurales (muros divisorios, dinteles, antepechos, etc.), y todos aquellos elementos estructurales que provengan de diseños técnicos tales como bases bombas y equipos, cuartos técnicos, muros de contención, cajas de inspección y pozos, etc.
 - v. Planos de refuerzo o de despiece, en estos indicará el tipo de refuerzo en acero según su forma (figuración), desarrollo (longitud total), localización (en el elemento estructural), cantidad (de unidades) y en general, las características de las varillas o estribos de cada uno de los elementos estructurales determinados en los planos descritos, con referencia a los cuales se elaboran (cimentación, columnas, losas, elementos varios). En estos planos se debe indicar claramente la clase de acero a emplear según su resistencia, y recubrimiento según el tipo de exposición y localización del elemento estructural.



- vi. Planos de diseño de las estructuras metálicas, dentro de los cuales se deben incluir plantas de distribución de los elementos principales, secundarios, contravientos, tensores, etc., con su respectiva identificación; desarrollos en verdadera magnitud de las celosías de cubiertas o de alma llena, mostrando los desarrollos a ejes que permitan una adecuada construcción de las mismas, detalles e indicaciones principales de conexiones, anclajes, detalles de unión, secciones transversales, elementos que componen las fachadas con indicación clara de cuáles de ellas son estructurales y forman parte del sistema principal de resistencia a fuera sísmicas o de viento.
- d) Cuadro resumen de cantidades de obra.
- e) Lista de hierros y figuración para elementos de concreto y despiece de elementos, si aplica.
- f) Especificaciones generales y particulares de cada una de las actividades resultante de los estudios y diseños para la ejecución del proyecto.
- g) Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos.

Dentro de estas especificaciones se deben incluir como mínimo los siguientes: Materiales, Formaletas, aligeramientos, concreto, estructuras metálicas, conexiones, ensayos a realizar a los diferentes materiales e indicación clara de si se deben realizar pruebas de carga en campo o ensayos destructivos a los mismos.

- i. Materiales: conjunto de especificaciones de fabricación y normas sobre los ensayos para comprobar la calidad de los materiales utilizados en la preparación del concreto estructural (concreto, acero, agregado, agua y aditivos).
- ii. Formaletas: normas relativas a la ejecución, consistencia, elaboración, manejo y protección de los moldes, sobre los cuales ha de colocarse el concreto, así mismo indicar los tiempos mínimos recomendados por el diseñador para los procesos de desencofrado según el tipo de elemento estructural.
- iii. Aligeramientos: Especificación sobre el tipo, material, consistencia, estado de limpieza y humedad de los elementos de relleno, integrales o recuperables, de las losas aligeradas.
- iv. Concreto: Aun cuando en condiciones normales las mezclas provienen de centrales que las preparan y transportan para ser colocadas en la obra, la especificación se refiere a los materiales componentes en los puntos relativos a tipo de cemento a emplear, relación agua cemento máxima sugerida, a la comprobación de la resistencia para que sea consistente con la del diseño, tipo de resistencia a medir (compresión, flexión) según la función del elemento estructural y al manejo de las mezclas en obra ya sea para el control de la mezcla al llegar a obra (consistencia, colocación, compactación, curado, protección contra la acción física y/o química de los agentes externos, tiempos mínimos para el retiro de formaletas y ensayos requeridos para efectuar los controles a los diferentes materiales utilizados en la construcción). Se requiere se indiquen en los planos las tolerancias admisibles de los diferentes elementos estructurales
- h) Incluir detalles constructivos especiales y que sean de importancia para un adecuado comportamiento de la estructura. Como resultado entregará las correspondientes cartillas de despiece para todos los elementos estructurales.
- i) El consultor deberá entregar las correspondientes cantidades de obra de los elementos estructurales, con sus memorias, es decir, cartillas de refuerzo, cantidades de concreto discriminadas por niveles y elementos estructurales, acero estructural, etc., presupuesto incluido análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas de la construcción que deberán contener las condiciones y requisitos de carácter técnico que debe cumplir la estructura, así como los

materiales, elementos y procedimientos utilizados en su ejecución; para efectos del control técnico de la construcción y para verificar la calidad de la obra, Normas técnicas de diseño y construcción aplicables.

j) Carta de responsabilidad del Diseñador con copia de la matrícula profesional del calculista responsable.

Se deberá cumplir con todas las exigencias inscritas en el capítulo A.10 de la Norma Colombiana de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 y en este sentido, se debe realizar el respectivo análisis, de acuerdo con el capítulo A.10.8.1:

- a. Determinación de los índices de sobreesfuerzos individual de todos los elementos estructurales y la capacidad de resistirlos.
- b. Formulación de una hipótesis de secuencia de falla de la edificación con base en la línea de menor resistencia, identificando la incidencia de falla progresiva de los elementos, iniciando con aquellos con un mayor índice de sobreesfuerzo.
- c. Definición de un índice de sobreesfuerzo general de la edificación, definido con base en los resultados.
- d. Obtención de un índice de flexibilidad general de la edificación, definido con base en el procedimiento definido en el numeral A.10.3.3.5 de la NSR-10.
- e. Para realizar lo anterior, la información preliminar como en la evaluación de la estructura existente, además de una memoria justificativa de cálculos, en la cual deben quedar claramente consignados los aspectos especificados en el numeral A.10.1.5 de la NSR-10.
- f. Si no es procedente el reforzamiento, se solicita un informe técnico, indicando los coeficientes de calidad estado de la estructura indicados en el título A.10 de la NSR-10, todo lo anterior acompañado con un registro fotográfico de la misma, indicando las fallencias y situaciones de riesgo que presente la edificación y de los apiques realizados a la cimentación. Este documento debe ser la justificación técnica para cualquier demolición, en caso de ser sugerida.
- g. En caso de que alguna obra de estabilización diseñada dentro del alcance de la presente convocatoria, involucre afectación a alguna edificación existente, se deberá presentar un informe de vulnerabilidad sísmica acompañado del levantamiento estructural, ensayos de materiales y todo lo estipulado en el título A.10 de la NSR-10

9. DISEÑO HIDRÁULICO DE LAS OBRAS DE ESTABILIZACIÓN.

Con base en los estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación, estudios geotécnicos y geológicos y recomendaciones de diseño geotécnico y estructural, se deberán realizar los diseños hidráulicos de las obras de estabilización que permitan garantizar la estabilidad de las laderas en la zona de influencia del proyecto.

Dentro del diseño hidráulico se deben contemplar todas las obras necesarias para captación de agua de escorrentía y manejo de drenaje de acuerdo con las recomendaciones del diseño geotécnico de estabilización del talud.

El Diseño hidráulico de las obras de estabilización debe contener como mínimo:

- Determinación de las obras de drenaje y subdrenaje a diseñar.
- Determinación del caudal de diseño de cada una de las estructuras con base en los resultados de los estudios hidrológicos hidráulicos y de socavación.

- Funcionamiento hidráulico de las estructuras a diseñar.
- Diseño de revestimientos.
- Diseño de descoles.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Planos constructivos y especificaciones técnicas.

Los diseños de las obras de drenaje y subdrenaje deberán realizarse por el especialista hidráulico atendiendo las recomendaciones de los especialistas en geotecnia y estructuras, razón por la cual los planos de las estructuras hidráulicas deberán llevar el visto bueno de los especialistas en geotecnia y estructuras.

10. PRESUPUESTO DETALLADO, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CRONOGRAMA

El Contratista deberá entregar las cantidades de obra definitivas y las especificaciones generales y particulares de construcción para el proyecto y para cada intervención particular, en concordancia con los estudios y diseños definitivos aprobados por Interventoría y basadas en el ANEXO TÉCNICO DE RECOMENDACIONES MÍNIMAS DE ESTUDIOS TÉCNICOS Y DISEÑOS entregado por FINDETER, las cuales deben contener en forma clara la descripción de la actividad, los materiales, equipos necesarios y la unidad de medida.

El CONTRATISTA 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 y el estudio de precios de mercado.

Las especificaciones técnicas de construcción deben tener en cuenta el ANEXO TÉCNICO DE RECOMENDACIONES MÍNIMAS DE ESTUDIOS TÉCNICOS Y DISEÑOS entregadas por FINDETER al CONTRATISTA ajustándose a la metodología instaurada por FINDETER.

El presupuesto de obra debe estar ordenado de acuerdo con las especificaciones de construcción y las cantidades de obra deberán estar acompañadas de sus memorias.

La programación de obra elaborada por el CONTRATISTA deberá definir los tiempos de duración y secuencia de tiempos asociados a cada una de las diferentes actividades del presupuesto, regulando las actividades de construcción y determinando los tiempos teóricos de obra; se debe entregar en un diagrama de Gantt y LPU o PERT, que muestre la ruta crítica, fecha de iniciaciones primeras y últimas, fechas de finalización primeras y últimas y holgura de cada actividad, expresada en días calendario, junto con el programa de inversión semanal lo cual debe estar realizado en software tipo Microsoft Project o similar, contemplando memorias de rendimientos de obra, número de cuadrillas por actividad y programación de equipos a utilizar.

Esto requiere del conocimiento detallado de los diagnósticos, estudios y diseños de la intervención a realizar, pues implica contar con dos insumos fundamentales que son las especificaciones técnicas (generales y particulares) y las cantidades de obra.

Nota 1: Para la elaboración del presupuesto, APU, especificaciones técnicas y memorias de cantidades, se emplearán los formatos que FINDETER facilite como modelo, previo al inicio del contrato. Para la elaboración de los APU se deberá tener en cuenta lo estipulado en el Anexo Técnico – Recomendaciones Mínimas de Estudios Técnicos y Diseños, que hace parte de la presente convocatoria.

Nota 2: En ningún caso se considerará el presupuesto y los análisis de precios unitarios, presentados por el CONTRATISTA como aprobados, ya que estos deben ser debidamente revisados y aprobados por INTERVENTORÍA y avalados por FINDETER.

El CONTRATISTA deberá presentar una cartilla de especificaciones técnicas de construcción del proyecto que incluya las especificaciones técnicas para cada ítem del presupuesto.

El contratista deberá tener en cuenta que la estructuración del presupuesto se adelantará en concordancia con el proyecto técnico, contemplando las especificaciones y cantidades de obra emitidas por cada especialidad en el desarrollo de sus diseños durante la presente consultoría, y deberá tener en cuenta lo siguiente:

1. La concordancia de los ítems con las especificaciones generales y particulares del proyecto y las referencias en planos.
2. La unidad de medida deberá estar de acuerdo a la especificación correspondiente.
3. Los precios basados en el banco de datos de la Gobernación, municipio o grandes superficies del lugar de ejecución del proyecto y el estudio de precios de mercado, incluyendo todos los fletes e impuestos a que haya lugar.
4. Presupuesto detallado de obra.
5. Presupuesto resumido por capítulos con su respectiva participación porcentual en el total del presupuesto.
6. La unidad de medida no podrá presentarse como Global. En caso de ser necesaria la inclusión de una actividad a precio global, en la especificación técnica deberá incluirse la descripción detallada de la misma, y las consideraciones por las cuales se hace necesario contemplarla de esta manera.
7. Memorias de cantidades de obra.
8. Análisis de Precios Unitarios para cada ítem del presupuesto.
9. Listado de Insumos y materiales básicos.
10. Discriminación de los costos indirectos.
11. El presupuesto que presente debe estar discriminado por las áreas o zonas a intervenir.
12. Programación de Actividades de obra

De igual forma, los productos que se deriven de este capítulo deberán soportarse mediante el respectivo memorial de responsabilidad y copia de la matrícula profesional del especialista correspondiente.

Nota: Se aclara que el presupuesto, APU, cantidades de obra, especificaciones de construcción y programación de obra, deben corresponder a la totalidad de actividades, estudios y diseños producto del alcance del contrato. Estos documentos, una vez revisados y aprobados por la interventoría, deberán socializarse con el ICBF y FINDETER. En caso de presentarse observaciones, recomendaciones y/o solicitud de cambios por parte del ICBF o FINDETER se deberá adelantar el correspondiente ajuste por parte del contratista, y revisión y aprobación por parte de la Interventoría hasta su definición y aval.

No obstante, para los casos que FINDETER y EL ICBF considere pertinentes, se informará al contratista el techo presupuestal para la ejecución del futuro contrato de obra, valor con el cual se deberá entregar una recomendación de intervención mediante un Balance Presupuestal ajustado a este tope. En este se establecerán las actividades de obra, las cantidades de obra a ejecutar y las áreas a intervenir, siempre garantizando la correcta funcionalidad de los espacios. La anterior propuesta debe ser revisada y aprobada por la interventoría del contrato.

Este documento, una vez revisado y aprobado por la interventoría, deberá socializarse nuevamente con FINDETER, quien finalmente será la entidad encargada de avalarlo.

En caso de presentarse observaciones, recomendaciones y/o solicitud de cambios por parte del ICBF o FINDETER se deberá adelantar el correspondiente ajuste por parte del contratista de consultoría dentro del plazo pactado con la interventoría, el cual no podrá superar 8 días calendario, en caso de ser necesario un mayor plazo el contratista de consultoría deberá presentar la justificación técnica por escrito a la interventoría. Lo anterior deberá ser revisado y aprobado por parte de la Interventoría. Una vez se defina esta priorización, el contratista deberá ajustar los documentos producto de este capítulo acorde con las actividades avaladas, siendo responsabilidad de la interventoría nuevamente su revisión y aprobación.

Para soportar la priorización mencionada anteriormente, se deberá suscribir un acta por parte del Contratista, Interventoría y FINDETER.

Todo lo anterior deberá ejecutarse dentro del plazo contractual, por lo cual es obligación del contratista y la interventoría programar y coordinar correctamente las gestiones, actividades y mesas de trabajo que garanticen la debida socialización con el ICBF y su posterior aval por parte de FINDETER.

El Formato de Presupuesto General de Obra, deberá estar conformado por los siguientes elementos:

- a) 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 la cronología de ejecución de las actividades. La numeración se realizará de acuerdo con el modelo del siguiente esquema:
 - i. Número del Subcapítulo
 - ii. Número de la Actividad
 - iii. Número de Capítulo
- b) 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).
- c) Unidad: Es la unidad de pago de la actividad, deberá usarse el sistema métrico internacional. Las unidades más comunes son:
 - ml: Metro Lineal
 - m2: Metro Cuadrado
 - m3: Metro Cúbico
 - Kg: Kilogramo
 - Un: Unidad
- d) 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. Deberá 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.
- e) Valor Unitario: Es el valor expresado en pesos, sin centavos, correspondiente al costo directo de la ejecución de una unidad de la respectiva actividad.
- f) Valor Parcial: Es el valor en pesos resultante de la multiplicación de la cantidad por el valor unitario.



- g) 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.
- h) Valor Costo Directo Total: Es el valor en pesos resultante de la sumatoria de los Valores Totales de todos los Capítulos.
- i) Valor Costos Indirectos: Es el valor en pesos resultante de la sumatoria de los Valores correspondientes a la Administración, los Imprevistos y la Utilidad.
- j) Valor IVA sobre la Utilidad: Es el valor en pesos correspondiente al cálculo del IVA, correspondiente al 16%, sobre el valor de la Utilidad.
- k) Valor Total de la Obra: 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.

Las operaciones requeridas para la estimación de análisis de precios unitarios y el presupuesto de obra, deberán ser suministradas incluyendo la formulación requerida para la obtención de los resultados, en formato Excel.

Lo anterior se desarrollará de conformidad con lo indicado en el anexo técnico (Recomendaciones Mínimas), el cual forma parte del presente documento.

11. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PLAN DE CONTINGENCIA.

De acuerdo con la localización del proyecto y la afectación del medio ambiente, el CONTRATISTA DE CONSULTORÍA deberá presentar el análisis del Plan de Manejo Ambiental, ajustado a lo indicado en las normas locales o nacionales, o a los requerimientos que así realice el ente territorial. El plan será de obligatorio cumplimiento previa aprobación por parte de la interventoría.

En caso de requerirse, de acuerdo a las condiciones de afectación ambiental y a lo requerido por la normatividad correspondiente, el Plan de Manejo ambiental tendrá los siguientes componentes:

- a) **Estudio de Sostenibilidad e Impacto Ambiental: (Contextualización)**
Se debe realizar una fase de análisis de información existente en el terreno en la que se recolecte la información necesaria para generar una línea de base de análisis de influencia del proyecto sobre el entorno inmediato.
- b) **Manejo Silvicultural: (Componentes Físico y Biótico)**
Si en el diseño se considera sobreponer volúmenes que afecten arboles existentes en caso de tenerlos, es necesario llevar a cabo una posible fase de incorporación del concepto técnico forestal que cumpla con los requisitos para la obtención de permiso de tala según el normatividad que establezca la Corporación Autónoma Regional o entidad competente en la que se elabore un inventario forestal que incluya la Georreferenciación de los individuos arbóreos, presentar un plan de manejo Silvicultural en función del diseño y construcción del proyecto, efectuar el pago de evaluación que autoliquide la entidad ambiental de acuerdo con la RESOLUCIÓN 5589 DE 2011 en su artículo 30 (vigente) y aportar la documentación del profesional que hace las fichas técnicas en el que se formulen los modos de reposición y tratamiento de árboles, el contratista está obligado a determinar si así se requiere el número y especificación de las especies que se afecten total o parcialmente por la implantación del proyecto y establecer en coordinación con la Interventoría la gestión requerida para obtener todos los permisos y autorizaciones por parte de la Entidad Competente Ambiental o la Corporación Autónoma Regional para la tala, poda, bloqueo y traslado o manejo de los individuos del arbolado urbano. Del mismo modo



el contratista está obligado a realizar el diseño de sostenibilidad para el proyecto con la mayor eficiencia bioclimática posible.

Adicionalmente el Estudio de Sostenibilidad Ambiental, se debe circunscribir dentro de los parámetros propios del diseño sostenible, en concordancia con una propuesta bioclimática y ambiental integral, y siguiendo entre otras las siguientes pautas:

- 1) Relación armónica con el entorno.
- 2) Elección de procesos y materiales de construcción con criterio medioambiental.
- 3) Bajo impacto de las obras con el entorno.
- 4) Eficiencia energética.
- 5) Eficiencia hídrica y manejo del agua.
- 6) Manejo de residuos.
- 7) Mantenimiento y conservación.
- 8) Confort higrométrico.
- 9) Confort visual.
- 10) Confort olfativo.
- 11) Condiciones sanitarias.
- 12) Calidad del aire.
- 13) Inventario Ambiental.

En caso de que alguno de los productos anteriores no aplique para la ejecución del proyecto, se deberá soportar técnicamente mediante un documento, el cual será revisado y avalado por la interventoría del contrato, y con los componentes restantes se deberá formular el Plan de Manejo Ambiental que deberá ser construido basado en el anexo técnico respectivo.

12. PLAN DE TRABAJO SISO

Durante el desarrollo de la presente consultoría, el contratista deberá entregar el correspondiente plan de seguridad industrial y salud ocupacional para la ejecución de las obras. Este Plan, de estricto cumplimiento por parte del contratista, y seguimiento por parte de la Interventoría, debe contener todas las actividades y lineamientos requeridos procurando controlar los riesgos que atentan contra la salud de todo el personal que ejecutará la obra, por medio de la aplicación de sistemas de trabajo que prioricen el principio de la prevención.

Como mínimo deberá incluir lo siguiente:

1. Medicina preventiva y de trabajo.
 - a. Examen de ingreso
 - b. Examen de retiro
2. Higiene industrial.
 - a. Estudios del puesto de trabajo.
 - b. Identificación de los factores de riesgos mediante mediciones ambientales.
 - c. Programas para manejo e implementación de las medidas de control.
 - d. Evaluación de los factores de riesgos con base en los límites permisibles.
 - e. Realización de la investigación y análisis de enfermedades profesionales de origen higiénico.
3. Seguridad industrial.
 - a. Programa de inducción.
 - b. Visitas de inspección.
 - c. Elaboración y establecimiento de normas de higiene y seguridad para los diferentes trabajadores.
 - d. Planes de emergencia.

- e. Análisis del panorama de riesgos.
- f. Programas de manejo de residuos peligrosos.
- g. Programas de orden, limpieza y aseo.
- h. Dotación de elementos de protección personal.
- i. Investigación de accidentes.

Este documento debe incluir además las medidas generales y específicas de protocolos de bioseguridad en cumplimiento de las directrices y normas municipales, distritales y nacionales, en el marco de la prevención, y en la medida en que continúe vigente la declaratoria de emergencia durante la ejecución del proyecto o se declare una nueva.

En todo caso el plan de seguridad industrial y salud ocupacional deberá ser elaborado por el contratista, y revisado y aprobado por la interventoría del contrato, garantizando el cumplimiento de toda la normatividad vigente que se aplique en la materia.

13. PLAN DE GESTIÓN SOCIAL Y REPUTACIONAL.

Durante la ejecución del contrato el CONSULTOR debe presentar e implementar el PGSR de acuerdo con los lineamientos establecidos por FINDETER para tal fin. Este plan debe proponer y definir las actividades, metodologías y productos entregables para cada uno de los siguientes componentes:

1. Componente de lectura territorial.
2. Componente de comunicación, divulgación y acompañamiento social.
3. Componente de capacidad de gestión humana y mano de obra.
4. Componente de seguimiento y evaluación.

Es necesario enfatizar con las comunidades y demás actores involucrados que el momento en que se encuentra el proyecto es preliminar a la ejecución del mismo, motivo por el cual, en esta etapa, el trabajo comunitario tendrá carácter eminentemente preparatorio y de generación de condiciones favorables para el inicio de la obra, respetando las apreciaciones de los diferentes grupos sociales beneficiados y/o impactados; con lo cual el CONTRATISTA debe corroborar la aceptación del proyecto y no oposición de la comunidad para una posible y próxima ejecución de obras.

Debido a la naturaleza y función de los Centros de Atención Especializada (CAE), la gestión social del proyecto se debe desarrollar con total confidencialidad. Lo anterior se concreta mediante las siguientes líneas de trabajo: directorio de actores institucionales con los cuales se desarrollarán las actividades; y componente de comunicación y divulgación del proyecto dirigido exclusivamente a los actores institucionales, territoriales y operativos; el relacionamiento con actores de ciudadanía y/o comunidad se debe limitar a aquellos que sean identificados como impactados y/o afectados negativamente por una próxima ejecución de obras. Cualquier actividad del PGSR que requiera la participación de comunidad exterior al CAE o comunidad diferente a los actores institucionales, debe ser presentada previamente por el CONSULTOR para aprobación de la INTERVENTORÍA y conocimiento de FINDETER y del ICBF.

14. GESTIÓN CON ENTIDADES MUNICIPALES O DEPARTAMENTALES PARA OBTENCIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista deberá entregar, dentro del plazo definido, todos los estudios y diseños, aprobados por la interventoría, y demás entidades competentes. Para este efecto deberá programar sus reuniones con representantes de esas empresas, de tal manera que se cumplan totalmente estos requisitos de aprobación dentro del plazo estipulado en el Contrato.

El Contratista deberá radicar ante las entidades municipales o departamentales, los diseños que requieran aprobación de éstas. De acuerdo con el alcance de los estudios y diseños, el Contratista es responsable del seguimiento de los diseños que se radiquen en cada una de las entidades hasta obtener su aprobación.

Durante la etapa de diagnóstico, el contratista deberá solicitar ante la Curaduría Urbana o la Oficina de Planeación Municipal, el respectivo **CONCEPTO DE NORMA POR ESCRITO**, sobre la necesidad de trámite de licencia de construcción y/o permisos ante entidades de orden municipal o departamental, para la construcción de las obras de estabilización diseñadas dentro del alcance la presente convocatoria.

La interventoría del contrato presentará por escrito sus observaciones, a la información y documentación que le entregue el Contratista. De igual forma el Contratista deberá realizar las correcciones y ajustes solicitados por la Interventoría y/o la entidad, y/o las entidades de orden municipal o departamental, dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a la fecha de la solicitud. Estos términos deberán ser considerados por el Contratista en su programación, y no lo exoneran de cumplir con la entrega de los estudios y diseños, debidamente revisados y aprobados por la Interventoría o la entidad, dentro del plazo de ejecución del Contrato

EL CONTRATISTA deberá radicar ante Curaduría Urbana, Secretaría de Planeación Municipal o Entidades de orden municipal o departamental, los formularios, documentos prediales, diseños, estudios y demás soportes técnicos y jurídicos necesarios para el trámite y expedición de las Licencias o permisos pertinentes, requeridos para la ejecución del proyecto.

Nota: En todo caso, los diagnósticos, estudios, diseños, consideraciones, gestiones y demás actividades producto de este componente, deben estar correctamente coordinados con los entregables derivados de los demás componentes, garantizando la futura construcción de las obras de estabilización contenidas dentro del alcance de la presente convocatoria.

15. NORMATIVIDAD APLICABLE

Se enumera a continuación parte de la normativa técnica aplicable que debe ser tenida en cuenta para la ejecución y desarrollo del Proyecto por parte del CONTRATISTA y objeto de seguimiento por parte de la INTERVENTORÍA (Las que apliquen de acuerdo con el objeto del contrato):

- Ley 388 de 1997 Ordenamiento Territorial.
- Plan de Ordenamiento Territorial de los Municipios o norma de ordenamiento que aplique
- Norma vigente con relación al “Plan de ordenamiento Territorial” previo a la radicación del proyecto para los trámites de obtención de la licencias o permisos.
- Ley 400 de 1997. Reglamento colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y aquellas normas que la modifiquen o desarrollen.
- NSR-10 y sus decretos reglamentarios, complementarios y cualquier otra norma vigente que regule el diseño y construcción sismo resistente en Colombia.
- NEHRP Recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings — Provisions and Commentary”, 2003 Edition, Federal Emergency Management Agency, FEMA 450, Building Seismic Safety Council, National Institute of Buildings Sciences, Washington, D.C., USA, 2004, la norma que la modifique o sustituya.
- Minimum Design Loads for Building and Other Structures”, ASCE/SEI 7-05, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA, 2006, la norma que la modifique o sustituya.
- Ley 361 de 1997 “por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones.”, y aquellas normas que la modifiquen o desarrollen, en lo que resulte aplicable al presente proyecto. NTC. 4144, NTC. 4201, NTC. 4142, NTC. 4139, NTC. 4140, NTC. 4141, NTC. 4143, NTC. 4145, NTC. 4349, NTC. 4904, NTC. 4960.



- Ley 1618 de 2013 – Disposiciones para Garantizar el Pleno Ejercicio de los Derechos de las Personas con Discapacidad.
- Legislación de Seguridad Industrial Salud Ocupacional. Análisis y aplicación de las normas de Construcción y Adecuación en Salud Ocupacional, según Resolución 2400 de 1979.
- Normas INVIAS para rellenos granulares y especificaciones de pavimentos y demás aplicables al proyecto.
- Normas de Tránsito (disposiciones vigentes para el impacto de tráfico, vehículos y maquinaria de obra).
- Normas de Salubridad (entre otras: ley 09 de 1979, NTC 920-1 de 1997, NTC 1500 de 1979, NTC 1674 de 1981, NTC 1700 de 1982).
- Normas Ambientales Ley 373 de 1997 Uso eficiente y racional del agua, Decreto 1753 de 1994, GTC 24 de 1989
- Decreto 1575 DE 2007 por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
- Análisis y aplicación de normas ambientales, gestión ambiental y manejo de residuos.
- Reglamentación de manejo ambiental y recursos hídricos. Legislación ambiental Municipal y Nacional.
- Emisiones atmosféricas, Decreto 948 05/06/1995 Min Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Establece normas de prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- NFPA 101 Código de Seguridad Humana
- Resolución 2413 22/05/1979 Min. De Trabajo y seguridad social. Establece el Reglamento de Higiene y seguridad en la construcción.
- Resolución 1409 de julio 23 de 2012, reglamento de seguridad de trabajo en alturas
- Resolución 627 07/04/2006 Ministerio de Medio Ambiente por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
- Normas NFPA-NEC y Código Nacional de Incendios.
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, RAS –2000 y aquellas normas que la modifiquen o desarrollen.
- Código colombiano de fontanería NTC-1500.
- NORMAS AISC, AISI.
- NFPA 13 Norma para sistemas de sprinklers, cuando haya lugar.
- NFPA 14 Norma para Sistemas de columnas de agua y gabinetes contra incendio.
- NFPA 20 Norma para bombas centrifugadas contra incendios.
- NFPA 72 Código para sistemas de alarma contra incendio.
- Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC-1669. Cuando aplique.
- Normativas ASHRAE referentes a eficiencia energética (90.1) y confort térmico (62.1).
- Código Eléctrico Nacional, norma NTC 2050.
- Reglamento técnico vigente de instalaciones eléctricas Resolución No. 18 0398 de 7 de abril de 2004, Resolución No. 90708 de 30 de agosto de 2013 expedidas por el Ministerio de Minas y Energía (RETIE).
- Las normas vigentes de la empresa de energía encargada del suministro y control de la energía.
- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, RETIE y NTC 2050, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP.
- Normas de las empresas locales de servicios públicos o con las que se proveerá los servicios.
- Legislación de tránsito vehicular y peatonal vigente.
- Normatividad vigente a nivel nacional para la movilización de maquinaria y equipo pesado expedido por la entidad competente según el tipo de obra, por la entidad competente.
- Norma NTC 2505 y demás Normas Técnicas de las empresas prestadoras de los servicios.
- Recomendaciones NEHRP para evaluación de edificaciones existentes (boletín técnico No. 46 de A.I.S.)



- Estudio de micro zonificación sísmica del lugar donde se desarrollará el proyecto.
- Demás normas aplicables para los diferentes aspectos del Proyecto de acuerdo a las particularidades del diseño y construcción del mismo, determinadas por factores del entorno (localización del Proyecto) y su regulación específica.
- Decreto nacional 1285 de 2015 (junio 2015): Por el cual se modifica el Decreto 1077 de 2015.
- Resolución 0549 de 2015 (julio 2015): Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la parte 2, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.
- Resolución 2674 del Ministerio de salud.
- Decreto 945 de 2017 – Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio.
- Documento Anexo Técnico – Recomendaciones Mínimas de Construcción suministrado por FINDETER.
- Cartilla de Andenes de Bogotá, vigente (Decreto 561-15). Cuando el municipio no cuenta con reglamentación al respecto
- Norma Técnica Colombiana NTC 5610 – “Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización táctil”.
- Norma Técnica Colombiana NTC 4109 – “Prefabricados de Concreto. Bordillos, Cunetas y Tope llantas de Concreto”.
- Norma Técnica Colombiana NTC 4595.
- Guía Diseño De Pavimentos Para Bajos Volúmenes De Tránsito Y Vías Locales Para Bogotá D.C.
- Resolución 4100 de 2004 modificada – Resolución 1782 de 2009.
- Decreto 206 del 26 de febrero de 2021 o cualquier otra norma que la modifique, derogue o adicione
- Demás Normas municipales, departamentales y nacionales que influyan en el proyecto.
- Toda la normativa establecida por el ICBF para los centros de atención especializados, que esté vigente a la fecha de cierre de la presente convocatoria.
- Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras INVIAS 2012
- Manual de Estabilidad de Taludes – Geotecnia Vial – INVIAS 1998.
- Manual de drenaje para carreteras INVIAS 2009.
- Normas de ensayo de Materiales para Carreteras.
- Las demás normas que modifiquen o complementen las anteriormente citadas, o que apliquen al objeto del presente proceso.
- Las demás normas técnicas que correspondan para la debida ejecución del contrato.