CMA 012 de 2025

ANEXO 1
ANEXO TÉCNICO

REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA, EN EL MARCO DEL PROYECTO MALECÓN DE JUANCHITO, ETAPA 1 DEL TRAMO 1, DEL MUNICIPIO DE CANDELARIA, DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA

1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la formulación y diseño de detalle de una intervención integral de rehabilitación ambiental, paisajística y urbanística en el frente fluvial de Juanchito (Municipio de Candelaria, Valle del Cauca), dentro de la llanura de inundación del río Cauca, con el fin de recuperar funciones ecosistémicas, ordenar el uso del espacio público ribereño, reducir la exposición a riesgos por inundación y erosión de orilla, y dotar a la comunidad de infraestructura ligera y resiliente para recreación, cultura y ecoturismo. La intervención se enmarca en el Macroproyecto Malecón Juanchito y corresponde a la Etapa 1 del Tramo 1 (Parque Carlos Holguín), articulándose con la Estructura Ecológica Principal y el Sistema de Espacio Público definidos en el PBOT de Candelaria. La delimitación final del área y coordenadas oficiales se establecerán con el levantamiento topográfico y batimétrico referenciado a MAGNA-SIRGAS Colombia Oeste.

La necesidad que atiende el proyecto es por un lado, revertir el deterioro ambiental y el uso inadecuado de zonas públicas ribereñas que han disminuido el aporte ecológico, fragmentado habitats y generado conflictos de uso; por otro, estructurar un espacio público seguro y funcional frente a amenazas recurrentes por inundación y erosión del cauce, con criterios de accesibilidad universal, conectividad peatonal y aprovechamiento ecoturístico responsable. Para ello, los estudios y diseños se enfocan en: (i) restauración y manejo del borde fluvial; (ii) consolidación de un sistema de espacio público con senderos, plazas y equipamientos livianos; (iii) infraestructura específica para relación segura con el río (muelle ecológico y embarcadero flotante); y (iv) medidas de mitigación y protección de orilla, integradas con gestión de drenajes, iluminación eficiente y paisajismo con especies nativas.

Las obras a diseñar incluyen componentes arquitectónicos y urbanos: un espacio cultural de integración socioambiental para interpretación ambiental y actividades comunitarias; cubiertas bioclimáticas modulares desmontables que provean confort térmico y flexibilidad programática; un sendero peatonal elevado que conecte el portal de acceso con las áreas de estancia y el embarcadero, garantizando operación durante crecientes ordinarias; módulos comerciales ecosostenibles para economía local; un punto de orientación ecoturística; y un portal de acceso con señalización y control.

Desde lo ambiental, el proyecto comprende inventarios florísticos y de avifauna, diagnóstico forestal por composición/estructura/función, análisis de conectividad ecológica y formulación de Plan de Manejo Ambiental para la fase constructiva, con lineamientos de restauración de cobertura vegetal ribereña, control de especies invasoras, manejo de suelos y agua, y monitoreo. En lo social, se prevé caracterización del área de influencia, identificación de actores y plan de participación para la coordinación de decisiones de diseño y el manejo de impactos temporales de obra. La gestión predial cubre verificación jurídico–cartográfica de predios y afectaciones necesarias para la implantación de espacio público y obras hidráulicas.

Técnicamente, la solución se soporta en:

(i) levantamiento topográfico a escalas 1:500 y 1:1.000 y batimetría del tramo de río con MDT y perfiles;
(ii) estudio geotécnico con parámetros de diseño para cimentaciones, evaluación de licuefacción, socavación y estabilidad de taludes; (
(iii) análisis hidrológico–hidráulico con modelación 2D para niveles de diseño (diferentes períodos de retorno), velocidades, transporte de sedimentos e interacción con muelle/embarcadero, senderos y protecciones; y
(iv) diseño de obras de protección de orilla (enrocados, gaviones u otras tipologías) con filtros, transiciones y tratamiento paisajístico. Los diseños hidrosanitarios cubren redes de agua y saneamiento donde aplique, drenaje pluvial y soluciones de aprovechamiento de aguas lluvia; los diseños eléctricos incluyen alimentación, protecciones, sistemas fotovoltaicos cuando sean viables, e iluminación peatonal, de seguridad y arquitectónica.
(v) Todo se integra en urbanismo con zonas duras (andenes, plazoletas, pavimentos y detalles estructurales) y zonas blandas (paisajismo con especies nativas, corredores ecológicos y riego eficiente).

El proyecto incorpora criterios de resiliencia frente a inundaciones: establecimiento de cotas mínimas de implantación, verificación de empujes hidrostáticos/hidrodinámicos, flotación e impacto de objetos arrastrados, y diseño de sistemas de drenaje y sellado temporal donde corresponda. En lo estructural, se adoptan sistemas acordes con suelos aluviales y exposición ribereña, con interacción suelo–estructura y desempeño sísmico según zonificación aplicable. Cuando existan preexistencias a intervenir, se prevén estudios de vulnerabilidad y, de requerirse, diseño de reforzamiento estructural, con evaluación de deficiencias, modelación, análisis de desempeño y detalles de refuerzo.

Marco normativo de referencia: NSR-10 para diseño sismo resistente (estudios geotécnicos, concreto, estructuras metálicas y madera) y para evaluación/reforzamiento de edificaciones existentes; RAS (Resolución 330 de 2017) para sistemas hidrosanitarios; RETIE y NTC 2050 para instalaciones eléctricas; Decreto 1076 de 2015 para gestión ambiental y recurso hídrico; Resolución 627 de 2006 para ruido ambiental; Decreto 1077 de 2015 y Ley 388 de 1997 para ordenamiento territorial, accesibilidad y espacio público; especificaciones IGAC y uso de MAGNA-SIRGAS Colombia Oeste en topografía; lineamientos de ICANH y Decreto 1080 de 2015 modificado por Decreto 138 de 2019 para arqueología preventiva cuando aplique. Estándares internacionales (ASCE, AASHTO, ASTM, AWS, NFPA) podrán emplearse como referencia complementaria en ausencia de norma nacional específica, sin sustituir la normativa colombiana.

2 DETALLE DEL PROYECTO

2.1 Alcance

El alcance del proyecto comprende la elaboración integral de estudios y diseños de detalle para la rehabilitación ambiental, paisajística y urbanística del frente fluvial de Juanchito (Etapa 1, Tramo 1 del Macroproyecto Malecón Juanchito), incluyendo: actividades preliminares y plan de trabajo; diagnósticos ambiental y social con su Plan de Manejo Ambiental aplicable a obra; levantamiento topográfico y batimétrico referenciado a MAGNA-SIRGAS Colombia Oeste; estudios geotécnicos y análisis predial; diseños por especialidad (arquitectónico, estructural, hidrosanitario, eléctrico e iluminación) de equipamientos ligeros y espacio público (senderos, zonas duras y blandas, muelle ecológico y embarcadero flotante); análisis hidrológico-hidráulico con modelación para definir cotas y cargas de inundación; diseño de obras de protección de orilla contra erosión con evaluación de alternativas; gestión arqueológica preventiva cuando aplique; especificaciones técnicas, memorias de cálculo, cómputos, APU y presupuesto; cronograma referencial de construcción; y lineamientos de operación, mantenimiento y gestión del riesgo, en cumplimiento de NSR-10, RAS, RETIE/NTC 2050, Decreto 1076 de 2015, Decreto 1077 de 2015, PBOT aplicable y normativa de ICANH.

2.2 Localización

La consultoría de estudios y diseños de detalle para las obras de rehabilitación ambiental y paisajística, en el marco del proyecto malecón de Juanchito, Etapa 1 del Tramo 1, se llevará a cabo en el corregimiento de Juanchito del municipio de Candelaria.



Figura 1.1. Localización del área aproximada de estudio, se identifican coordenadas aproximadas en sistema Magna Sirgas Colombia West Zone

3 PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR

Las actividades que deberá cumplir el Consultor para el proyecto son las siguientes:

3.1 Actividades Preliminares

El consultor deberá desarrollar las actividades preparatorias para la ejecución del proyecto, incluyendo reconocimiento detallado del área de intervención, coordinación interinstitucional efectiva, socialización integral del proyecto con todos los actores involucrados y establecimiento riguroso de la línea base del proyecto. Esta fase constituye el fundamento metodológico para todas las actividades posteriores y debe garantizar la correcta planificación, coordinación y comunicación del proyecto desde su inicio.
El reconocimiento del área debe incluir visitas técnicas suficientes con registro fotográfico georreferenciado, identificación preliminar de limitantes técnicas, ambientales y sociales, y evaluación inicial de accesibilidad para equipos y personal.

La coordinación interinstitucional debe establecer protocolos claros de comunicación con la CVC, el municipio de Candelaria, y demás entidades competentes, definiendo roles, responsabilidades y flujos de información.
La socialización comunitaria debe implementar estrategias participativas que garanticen la información oportuna y la participación efectiva de la comunidad en el proceso.

3.1.1.1 Entregables

- **Plan de trabajo detallado con cronograma de actividades:** Documento que contenga la metodología específica para cada componente técnico, cronograma detallado con ruta crítica, asignación de recursos especializados, identificación de hitos de control y mecanismos de seguimiento. Debe incluir plan de contingencias, y estrategias de mitigación de retrasos. El cronograma debe ser coherente con la complejidad técnica de cada componente y considerar las condiciones climáticas estacionales que puedan afectar las actividades de campo.

- **Estrategia de coordinación interinstitucional:** Documento que establezca los mecanismos formales de coordinación con la CVC como entidad contratante, el municipio de Candelaria como beneficiario directo, y otras entidades relevantes. Debe incluir matriz de actores institucionales, protocolos de comunicación, cronograma de reuniones de coordinación, formatos para reporte de avances, y mecanismos de resolución de conflictos interinstitucionales.

- **Registro fotográfico del estado inicial:** Registro fotográfico y georreferenciado del área de intervención, incluyendo fotografías aéreas mediante drones cuando sea técnicamente viable, fotografías terrestres desde múltiples ángulos, y registro de infraestructura existente, cobertura vegetal, condiciones ambientales, y aspectos socioculturales relevantes. Cada fotografía debe incluir coordenadas precisas, fecha, hora, dirección de toma, y descripción técnica del elemento registrado.

- **Establecimiento de puntos de control y referencia geodésica:** Red de control geodésico establecida conforme a especificaciones técnicas del IGAC, con mojones permanente, coordenadas referenciadas en sistema MAGNA-SIRGAS Colombia Zona Oeste, descripción detallada de cada punto, croquis de localización. La red debe ser suficiente para soportar todos los levantamientos topográficos posteriores y garantizar la coherencia geométrica del proyecto.

- **Verificación arqueológica y gestión ante ICANH:** El consultor deberá, desde el inicio, revisar el potencial y las restricciones de patrimonio arqueológico en el área del proyecto y, si aplica, estructurar y radicar el Programa de Arqueología Preventiva (PAP) ante el ICANH, en cumplimiento del Decreto 1080 de 2015 (Sector Cultura) modificado por el Decreto 138 de 2019, y los términos de referencia y lineamientos vigentes del ICANH. Esta actividad incluirá: i) consulta documental y cartográfica; ii) definición de protocolos de hallazgos fortuitos y, de requerirse, formulación del Plan de Manejo Arqueológico (PMA) para aprobación; y iii) articulación del cronograma del proyecto con los tiempos administrativos aplicables.

3.1.1.2 Normativa aplicable

- Resolución IGAC 715 de 2018 - Marco geocéntrico nacional de referencia
- NTC-6271 - Información geográfica y levantamientos topográficos
- Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible

3.2 Proyecto Ambiental

3.2.1 Diagnóstico forestal y biofísico

El inventario forestal debe realizarse mediante parcelas de muestreo científicamente diseñadas, con intensidad de muestreo mínima del 10% del área boscosa total, aplicando metodologías estadísticamente válidas para la estimación de parámetros dasométricos. Cada individuo arbóreo con DAP superior a 5 cm debe ser georreferenciado, medido, identificado taxonómicamente hasta nivel de especie, y evaluado en su estado fitosanitario mediante criterios objetivos. El estudio debe incluir análisis de estructura horizontal y vertical del bosque, índices de diversidad, evaluación de conectividad ecológica, y determinación de servicios ecosistémicos.
El inventario de avifauna debe realizarse mediante metodologías estandarizadas como puntos de conteo, redes de niebla, y transectos lineales, con esfuerzo de muestreo mínimo de 48 horas-red por hectárea muestreada, incluyendo diferentes horarios para capturar variaciones circadianas en la actividad de las especies. La caracterización florística debe incluir muestreo estratificado por tipos de cobertura, identificación de especies endémicas, amenazadas o de valor ecológico especial, y evaluación de potencial de regeneración natural.

3.2.1.1 Entregables

- **Inventario forestal detallado con georreferenciación**: Base de datos completa de todos los individuos arbóreos registrados, incluyendo coordenadas precisas, parámetros dasométricos (DAP, altura total, altura comercial, área de copa), identificación taxonómica verificada, estado sanitario, valor ecológico, y recomendaciones de manejo específicas. Debe incluir mapas temáticos de distribución de especies, densidades poblacionales, y áreas de especial valor ecológico.

- **Caracterización de especies de flora y fauna silvestre:** Listado taxonómico completo de especies registradas, incluyendo estatus de conservación según libros rojos de especies amenazadas de Colombia, endemismo, valor ecológico y cultural, potencial de aprovechamiento sostenible, y requerimientos de hábitat. Para cada especie debe incluirse descripción morfológica, distribución conocida, preferencias ecológicas, y fotografías de alta calidad para documentación científica.

- **Análisis de conectividad ecológica y corredores biológicos:** Evaluación técnica de la funcionalidad ecosistémica del área como corredor biológico, identificando elementos conectores, fragmentadores, y oportunidades de mejoramiento de conectividad. Debe incluir análisis espacial mediante sistemas de información geográfica, modelamiento de hábitat para especies focales, y propuestas específicas para fortalecimiento de conectividad ecológica.

- **Evaluación del estado de conservación de ecosistemas:** Diagnóstico integral del estado de conservación de los ecosistemas presentes, incluyendo evaluación de integridad ecológica, identificación de amenazas y presiones, análisis de tendencias de cambio, y prioridades de conservación. Debe incluir propuestas de zonificación ecológica y estrategias diferenciadas de manejo según el estado de conservación identificado.

3.2.2 Plan de manejo ambiental

El Consultor deberá formular el correspondiente Plan de Manejo Ambiental que deberá implementarse durante la fase de ejecución de los diseños que resulten del presente proceso, identificando las medidas de manejo ambiental para la etapa constructiva, bajo la normatividad vigente, para prevenir, mitigar, compensar y controlar los impactos negativos que se puedan presentar en desarrollo de las obras.

El Plan de Manejo Ambiental debe formularse siguiendo la metodología establecida en el Decreto 1076 de 2015, incluyendo identificación, evaluación, y valoración de impactos ambientales mediante matrices causa-efecto, considerando impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos. Las medidas de manejo deben seguir la jerarquía de mitigación: prevención, mitigación, corrección, y compensación, priorizando siempre las medidas preventivas y de mitigación. Cada medida debe incluir objetivos específicos, acciones concretas, responsables de implementación, cronograma detallado, costos estimados, indicadores de seguimiento, y frecuencia de monitoreo. El plan debe considerar las fases de construcción, operación, y desmantelamiento del proyecto, con medidas diferenciadas para cada fase. Las medidas de compensación, cuando sean requeridas, deben ser proporcionales al impacto generado, realizables técnicamente, y sostenibles en el tiempo.
Teniendo en cuenta la configuración de un pasivo ambiental en el área de estudio, se deberá tener en cuenta su identificación, localización y caracterización al momento de la elaboración de los diseños de las obras de rehabilitación ambiental y paisajística, con el fin de considerar las medidas necesarias para su gestión y que permitan una integración adecuada con la propuesta de diseño.
Se deberán identificar los permisos y/o autorizaciones y/o licencias, que deba obtener el constructor encargado de las obras finalmente diseñadas, indicando los requerimientos para su obtención. Se debe indicar la entidad ambiental competente ante la cual se deben adelantar los trámites de permisos y/o autorizaciones. Algunos ejemplos de estos permisos pueden ser, pero no limitarse únicamente a:

- Permiso de ocupación de cauce , playas y lechos
- Permiso o Autorización de Aprovechamiento Forestal de Árboles Aislados
- Licencia de intervención y ocupación del espacio público

Estas actividades deben ser consideradas en el cronograma y en el presupuesto.

3.2.2.1 Entregables

- **Plan de Manejo Ambiental (PMA) integral:** Documento técnico que contenga la identificación y evaluación exhaustiva de impactos ambientales, formulación detallada de medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación, cronograma de implementación sincronizado con el cronograma constructivo, presupuesto detallado de implementación, y asignación clara de responsabilidades institucionales. El PMA debe ser específico para las condiciones ambientales locales y considerar la vulnerabilidad de los ecosistemas ribereños del río Cauca.

- **Programa de seguimiento y monitoreo ambiental:** Sistema integral de monitoreo que incluya parámetros ambientales específicos, métodos de medición estandarizados, frecuencias de monitoreo diferenciadas por componente ambiental, valores umbral de alerta, procedimientos de reporte, y acciones correctivas ante desviaciones. Debe incluir monitoreo de calidad del agua, ruido ambiental, calidad del aire, biodiversidad, y efectividad de medidas de restauración ecológica.

- **Fichas de manejo ambiental específicas:** Documentos técnicos detallados para cada impacto identificado, incluyendo descripción precisa del impacto, medida de manejo propuesta, procedimientos de implementación paso a paso, recursos requeridos, cronograma específico, responsables, indicadores de cumplimiento, y costos unitarios. Cada ficha debe ser autocontenida y permitir su implementación independiente por parte de contratistas especializados.

- **Cronograma de implementación de medidas ambientales:** Programación detallada de todas las actividades ambientales, sincronizada con el cronograma general del proyecto, identificando dependencias críticas, recursos requeridos, responsables específicos, y hitos de verificación.

Debe incluir contingencias para condiciones climáticas adversas y ajustes por hallazgos inesperados durante la construcción.

3.2.2.2 Normativa aplicable

- Decreto 1076 de 2015 - Régimen único ambiental
- Ley 99 de 1993 - Sistema Nacional Ambiental
- Resolución 627 de 2006 - Norma nacional de emisión de ruido

3.2.3 Proyecto Social

La caracterización socioeconómica debe realizarse mediante metodologías cuantitativas y cualitativas, incluyendo encuestas estructuradas a una muestra estadísticamente representativa de la población del área de influencia, entrevistas semiestructuradas con líderes comunitarios, grupos focales diferenciados por género y edad, y talleres participativos de diagnóstico comunitario.
El área de influencia social debe definirse considerando criterios de proximidad geográfica, dependencia económica del ecosistema ribereño, uso tradicional del espacio, y potencial de afectación por las obras del proyecto.
La caracterización debe incluir análisis demográfico, estructura familiar, niveles educativos, actividades económicas principales, ingresos familiares, condiciones de vivienda, acceso a servicios públicos, organización social, prácticas culturales, y percepciones sobre el proyecto. El análisis debe identificar poblaciones vulnerables, incluyendo mujeres cabeza de familia, adultos mayores, personas con discapacidad, y grupos étnicos, con estrategias diferenciadas de participación e inclusión social.

3.2.3.1.1 Entregables

- **Estudio socioeconómico de la población del área de influencia:** Documento técnico que contenga que presente el perfil socioeconómico completo de la población, incluyendo caracterización demográfica detallada, análisis de condiciones de vida, identificación de necesidades básicas insatisfechas, caracterización de actividades económicas y fuentes de ingreso, análisis de capital social y redes comunitarias, y identificación de vulnerabilidades sociales. Debe incluir análisis diferencial por género, edad, y grupos étnicos, con cartografía social que identifique territorios de especial significado cultural y económico.

- **Caracterización de organizaciones sociales y líderes comunitarios:** Mapeo completo del tejido social organizado, incluyendo organizaciones comunitarias formales e informales, líderes naturales y reconocidos, espacios de participación existentes, dinámicas de toma de decisiones comunitarias, y mecanismos de resolución de conflictos.

- **Estrategia de comunicación del proyecto:** Plan integral de comunicación que incluya objetivos específicos, públicos objetivo diferenciados, mensajes clave, canales de comunicación apropiados culturalmente, cronograma de actividades comunicativas, materiales de divulgación, y mecanismos de evaluación de efectividad comunicativa. La estrategia debe considerar medios tradicionales y digitales, respetando preferencias culturales locales y garantizando accesibilidad para poblaciones con limitaciones de alfabetismo.

- **Análisis de impactos sociales y medidas de manejo:** Evaluación sistemática de impactos sociales positivos y negativos del proyecto, incluyendo efectos sobre dinámicas comunitarias, actividades económicas tradicionales, uso del territorio, y cohesión social. Las medidas de manejo deben seguir los mismos principios de la jerarquía de mitigación ambiental, priorizando prevención y mitigación, con medidas de compensación social cuando sean requeridas. Debe

incluir indicadores sociales de seguimiento y mecanismos de participación comunitaria en el monitoreo de impactos.

3.2.3.1.2 Normativa aplicable

- Ley 99 de 1993, artículos 69 y siguientes - Participación ciudadana en materia ambiental.
- Decreto 1076 de 2015 - Participación en gestión ambiental

3.2.4 Socialización de Actividades con Actores Clave

El consultor debe socializar las actividades que se van a realizar ante los actores clave; para lo cual se llevarán a cabo al menos dos (2) reuniones en el sitio: la primera se realizará al inicio de la Consultoría, y la segunda, una vez terminados y recibidos los diseños definitivos.
El Consultor deberá proporcionar información sobre las reuniones programadas al Interventor del Contrato y la CVC, para que acompañe la actividad de socialización.
El Consultor deberá informar con suficiente anticipación a los participantes, sobre el sitio, fecha y hora de las reuniones programadas.

3.2.4.1.1 Entregables

- Informe de actividades de socialización con actores clave: Soportes de convocatorias de reunión, actas, listados de asistencia, registro fotográfico.

3.2.5 Levantamiento Topográfico y Batimétrico

El levantamiento topográfico debe realizarse mediante técnicas de posicionamiento satelital diferencial (DGPS) o estación total de alta precisión, garantizando precisiones planimétricas de ±10 cm y altimétricas de ±5 cm para puntos de apoyo, apropiadas para proyectos de rehabilitación ambiental y paisajística.
La densificación de la red de apoyo debe realizarse mediante poligonales cerradas con error de cierre lineal máximo de 1:5.000 y error angular máximo de 60" √n, donde n es el número de vértices. El levantamiento de detalle debe incluir todos los elementos topográficos naturales y artificiales significativos para el diseño paisajístico, incluyendo construcciones existentes, infraestructura básica, drenajes naturales, cambios de pendiente superiores al 5%, vegetación arbórea con DAP mayor a 20 cm, elementos patrimoniales, y límites de la ronda hidráulica del río Cauca.
La batimetría del río Cauca debe realizarse mediante ecosonda de haz simple con GPS diferencial, siguiendo transectos perpendiculares al flujo cada 50 metros en zonas de intervención directa y cada 100 metros en zonas de contexto, extendiéndose 200 metros aguas arriba y aguas abajo del área del proyecto. El control de calidad debe incluir verificación independiente de al menos el 5% de los puntos levantados y cierre de circuitos topográficos.

- **Datum horizontal:** Todo el levantamiento debe referenciarse al sistema MAGNA-SIRGAS Colombia Oeste, sistema oficial adoptado para el departamento del Valle del Cauca mediante normativa municipal específica. Este sistema garantiza compatibilidad con la cartografía oficial del IGAC, del municipio de Candelaria, y de la CVC, facilitando la integración con planes de ordenamiento territorial y proyectos regionales existentes.

- **Sistema de coordenadas:** Se empleará el sistema de coordenadas planas MAGNA-SIRGAS Colombia Oeste (EPSG: 3115), apropiado para la zona geográfica del Valle del Cauca y específicamente optimizado para minimizar distorsiones en el área del proyecto.

- **Precisión planimetría:** Tolerancia máxima de ±10 cm para puntos de apoyo y ±20 cm para puntos de detalle, verificada mediante medición independiente de líneas base y cierre de poligonales. La precisión debe ser homogénea en toda el área de levantamiento y certificada mediante procedimientos estadísticos de control de calidad con nivel de confianza del 95%.

- **Precisión altimetría:** Tolerancia máxima de ±5 cm para nivelación geométrica de puntos de apoyo y ±10 cm para levantamiento taquimétrico de detalle. Se debe establecer red de puntos de cota conocida referenciada al geoide oficial de Colombia (EGM2008), verificando consistencia con puntos de nivelación del IGAC disponibles en la región.

- **Escala de restitución:** Los planos topográficos se entregarán a escala 1:500 para áreas de intervención directa (senderos, plazoletas, edificaciones) y 1:1000 para áreas de contexto general del proyecto. La información digital debe permitir consultas hasta escalas 1:250 para diseños de detalle específicos.

3.2.5.1.1 Entregables

- **Planos topográficos a escala 1:500 y 1:1000:** Cartografía detallada que incluya planimetría completa con identificación de construcciones existentes, infraestructura de servicios públicos, vías y senderos actuales, altimetría mediante curvas de nivel cada 0.25 metros en zonas de intervención directa y cada 0.5 metros en áreas de contexto general. Debe incluir ubicación precisa y características de especies arbóreas con DAP superior a 20 cm, drenajes naturales y artificiales, límites prediales verificados, elementos del patrimonio construido, y delimitación de la ronda hidráulica del río Cauca. Los planos deben cumplir convenciones cartográficas del IGAC e incluir información marginal completa con metadatos del levantamiento, datum utilizado, fecha de ejecución, y certificación de precisión.

- **Modelo digital de terreno (MDT):** Representación tridimensional continua de la superficie del terreno, generada mediante triangulación de puntos de elevación conocida con densidad mínima de 1 punto cada 25 m² en zonas de intervención directa y 1 punto cada 100 m² en áreas de contexto. El MDT debe tener resolución espacial mínima de 2 metros y precisión altimétrica certificada de ±10 cm. El modelo debe permitir generación automática de perfiles, cálculo de volúmenes de corte y relleno, análisis de escorrentía superficial, y evaluación de visibilidad para diseño paisajístico.

- **Perfiles longitudinales y transversales del terreno:** Representaciones bidimensionales de la topografía incluyendo perfil longitudinal del río Cauca en el tramo de intervención con extensión de 500 metros aguas arriba y aguas abajo del proyecto, perfiles transversales cada 50 metros perpendiculares al cauce incluyendo llanura de inundación, perfiles específicos para ejes de senderos propuestos, y perfiles de apoyo para localización de edificaciones. Cada perfil debe incluir escalas horizontal 1:1000 y vertical 1:100, cotas de terreno natural, nivel de aguas máximas históricas, y elementos topográficos relevantes como taludes, drenajes, y vegetación significativa.

- **Levantamiento batimétrico del río Cauca:** Cartografía detallada del fondo del río en el tramo de intervención incluyendo isóbatas cada 0.5 metros, perfiles transversales del cauce cada 50 metros, identificación de bancos de sedimentación activos, canales preferenciales de flujo durante estiaje y crecientes, obstáculos sumergidos o emergentes, y caracterización básica del material del lecho mediante observación directa y muestreo superficial en puntos representativos. Debe incluir secciones transversales hidráulicas con capacidad de conducción, identificación de zonas de erosión activa en las orillas, y evaluación preliminar de estabilidad morfológica del cauce.

- **Memoria técnica del levantamiento:** Documento técnico integral que describa metodologías empleadas especificando equipos utilizados con certificados de calibración, procedimientos de

control de calidad implementados, precisiones alcanzadas con verificación estadística, limitaciones encontradas durante el trabajo de campo, y certificación formal de cumplimiento de especificaciones técnicas. Debe incluir cálculos de compensación de poligonales, estadísticas de precisión por zonas, registro de condiciones climáticas durante levantamiento batimétrico, y recomendaciones específicas para levantamientos complementarios durante diseños de detalle.

3.2.5.1.2 Normativa aplicable

- NTC-6271 - Información geográfica y levantamientos topográficos
- Resolución IGAC 715 de 2018 - Marco geocéntrico nacional de referencia
- Resolución IGAC 643 de 2018 - Especificaciones técnicas para levantamientos catastrales
- Especificaciones técnicas CVC para proyectos ambientales

3.2.6 Estudio de Suelos

La investigación geotécnica debe seguir un programa de exploración que incluya reconocimiento geológico superficial, excavación de apiques manuales para caracterización superficial, perforación de sondeos mecánicos a rotación con muestreo continuo, y ejecución de ensayos de penetración estándar (SPT) según normativa ASTM D1586.
La profundidad de exploración debe determinarse según el tipo de cimentación prevista, pero en ningún caso será inferior a 1.5 veces el ancho de la cimentación más crítica, con un mínimo de 3.0 metros bajo el nivel de desplante.
Para estructuras ribereñas como el muelle ecológico, la investigación debe extenderse hasta identificar horizontes resistentes que garanticen estabilidad ante socavación.
El programa debe incluir investigación de licuefacción mediante ensayos CPT o correlaciones con SPT, considerando la proximidad al río Cauca y las condiciones sísmicas regionales. La caracterización hidrogeológica debe incluir identificación del nivel freático, permeabilidad de estratos, y fluctuaciones estacionales del agua subterránea.

3.2.6.1 Exploración de campo

Número mínimo de sondeos: La densidad de exploración debe seguir criterios del NSR-10 Título H, con mínimo un sondeo cada 30 metros para estructuras corrientes y cada 15 metros para elementos críticos como muelles y cimentaciones especiales. Para el área total del proyecto se requieren mínimo 15 sondeos distribuidos estratégicamente, con concentración en zonas de cimentaciones importantes y elementos estructurales críticos.
Profundidad de exploración: Mínimo 1.5 veces el ancho de cimentación para zapatas aisladas, 3.0 metros bajo nivel de desplante para losas de cimentación, y hasta 15 metros de profundidad para pilotes o elementos de cimentación profunda en zona ribereña. Para el muelle flotante y obras de protección de orilla, la exploración debe alcanzar estratos no susceptibles de socavación o erosión fluvial.
Ensayos SPT: Ejecución cada metro en suelos cohesivos y cada 1.5 metros en suelos granulares, con registro continuo de golpeo, recuperación de muestra, y descripción detallada del material extraído. Los ensayos deben seguir procedimientos ASTM D1586 con control de energía de golpeo y corrección por profundidad y confinamiento efectivo.
Muestreo: Obtención de muestras alteradas representativas cada metro y muestras inalteradas de calidad superior en horizontes críticos, empleando tubos Shelby para suelos cohesivos blandos y barriles dobles para suelos más competentes. El transporte y preservación de muestras debe garantizar inalterabilidad de propiedades hasta su ensayo en laboratorio.

3.2.6.2 Ensayos de laboratorio

Propiedades básicas (obligatorias):

- Granulometría por tamizado - NTC 1504:2000
- Límites de Atterberg - NTC 1493

- Humedad natural - NTC 1495
- Peso unitario total y seco

Propiedades mecánicas:

- Resistencia al corte directo - NTC 1917:2000: Ensayo fundamental para determinación de parámetros de resistencia (cohesión y ángulo de fricción) mediante aplicación de carga normal constante y carga cortante creciente hasta falla. El ensayo debe realizarse en condiciones consolidadas y drenadas (CD) para simular condiciones de campo a largo plazo, con mínimo tres especímenes por muestra a diferentes niveles de esfuerzo normal. Para suelos ribereños, se debe considerar ensayo en condiciones saturadas para evaluar comportamiento durante crecientes del río Cauca. Los parámetros obtenidos son críticos para diseño de cimentaciones, estabilidad de taludes de las orillas, y dimensionamiento de obras de contención.

- Consolidación unidimensional - NTC 1967:2000: Ensayo de consolidación en odómetro para determinación de parámetros de compressibilidad (índice de compresión, índice de recompresión, presión de preconsolidación) en suelos cohesivos. El ensayo es fundamental para predicción de asentamientos en cimentaciones superficiales y profundas, especialmente relevante en suelos blandos de origen fluvio-lacustre típicos de llanuras de inundación. Para el proyecto, permite evaluar asentamientos diferenciales en elementos arquitectónicos y estructurales, críticos para integridad de senderos elevados y plataformas. Se debe realizar con cargas incrementales hasta 4 veces la presión efectiva estimada de fundación.

- Compresión inconfinada en suelos cohesivos: Ensayo para determinación rápida de resistencia al corte no drenada en suelos puramente cohesivos, útil para verificación de resultados de SPT y estimación preliminar de capacidad portante. En suelos orgánicos o con alto contenido de arcilla típicos de ambientes ribereños, proporciona parámetros de diseño para condiciones críticas de construcción antes de disipación de presiones de poro.

3.2.6.2.1 Entregables

- **Memoria del estudio geotécnico con análisis de resultados:** Documento técnico que contenga la caracterización completa del subsuelo, incluyendo descripción geológica regional y local, estratigrafía detallada con correlación entre sondeos, caracterización hidráulica del perfil de suelos, análisis estadístico de propiedades geomecánicas, y zonificación geotécnica del área de estudio. El análisis debe incluir evaluación de amenazas geotécnicas como licuefacción, expansividad, colapsabilidad, y erosión interna, especialmente relevantes dada la proximidad al río Cauca. Debe presentar interpretación ingenieril de resultados, identificación de condicionantes geotécnicos para el diseño, y recomendaciones específicas por tipo de estructura propuesta.

- **Planos de localización de sondeos y perfil estratigráfico:** Cartografía técnica que incluya localización precisa de todos los sondeos realizados con coordenadas MAGNA-SIRGAS Colombia Oeste, identificación de cotas de boca de perforación, profundidades alcanzadas, y nivel freático encontrado. Los perfiles estratigráficos deben presentar correlación geológica entre sondeos, identificación de horizontes geotécnicos homogéneos, variaciones laterales y verticales de propiedades, y representación gráfica de resultados de SPT. La cartografía debe incluir zonificación geotécnica preliminar y identificación de sectores críticos para el diseño.

- **Certificados de ensayos de laboratorio:** Documentación completa de todos los ensayos realizados, incluyendo certificados originales del laboratorio acreditado ante el ONAC,

cadena de custodia de muestras, fotografías de especímenes ensayados, y curvas características de ensayos mecánicos. Los certificados deben incluir incertidumbre de medición, trazabilidad metrológica, y validación técnica por parte de ingeniero especialista en geotecnia. Para ensayos críticos como corte directo y consolidación, debe incluirse análisis de repetibilidad y reproducibilidad.

- **Recomendaciones geotécnicas para cimentaciones:** Documento específico que establezca tipología de cimentación recomendada para cada elemento estructural, parámetros de diseño geotécnico (capacidad portante admisible, asentamientos esperados, parámetros de diseño sísmico), profundidades mínimas de desplante, consideraciones constructivas, y medidas de control durante excavación. Para estructuras ribereñas como el muelle ecológico, debe incluir análisis de socavación, estabilidad ante variaciones del nivel del río, y diseño de protecciones especiales.

- **Parámetros de diseño para obras de contención:** Especificaciones técnicas para diseño de muros de contención, obras de protección de orilla, y estabilización de taludes, incluyendo parámetros geomecánicos de diseño, coeficientes de empuje activo y pasivo, consideraciones de drenaje, y especificaciones de materiales de relleno. Debe incluir análisis de estabilidad global y local, verificación de volcamiento y deslizamiento, y consideraciones de diseño sísmico según NSR-10.

3.2.6.2.2 Normativa aplicable

- NSR-10, Título H - Estudios geotécnicos
- Normas NTC-ICONTEC para ensayos de suelos
- ASTM International como referencia complementaria cuando no exista NTC: Normas internacionales reconocidas para ensayos geotécnicos especializados no cubiertos por normativa colombiana, incluyendo ensayos de caracterización dinámica, permeabilidad in-situ, y propiedades de suelos especiales. Su aplicación debe estar justificada técnicamente y ser aprobada por la supervisión técnica del proyecto.

3.2.7 Análisis Predial

La identificación jurídica de predios que serán afectados por la construcción de las obras, debe realizarse mediante consulta en Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Candelaria, verificando títulos de propiedad, certificados de tradición y libertad actualizados (máximo 30 días), y consulta en Catastro Municipal para verificación de información catastral.
El análisis debe incluir identificación de propietarios actuales, tenedores, poseedores, y ocupantes de hecho, verificando correspondencia entre titularidad registral y ocupación efectiva. Para predios ribereños, debe verificarse delimitación de bienes de uso público (fajas de retiro, zonas de ronda hidráulica), servidumbres de paso, y afectaciones por obras públicas anteriores. El análisis debe considerar normativa especial para comunidades étnicas cuando aplique.

3.2.7.1.1 Entregables

- **Estudio de títulos de los predios afectados:** Documento que presente el análisis completo de la situación registral de cada predio identificado en el área de intervención, incluyendo cadena de tradición completa con identificación de todos los titulares anteriores, análisis de validez jurídica de cada transferencia, identificación de vicios de título, inconsistencias registrales, y conflictos de propiedad. Debe incluir concepto jurídico sobre la validez de los títulos, recomendaciones para saneamiento de irregularidades encontradas, y evaluación de riesgos

jurídicos para el proyecto. Para predios sin título formal, debe analizar posibilidad de prescripción adquisitiva y recomendar procedimientos de formalización.

- **Planos prediales con delimitación y áreas:** Cartografía jurídica que presente la delimitación precisa de cada predio según descripción registral, comparación con ocupación efectiva identificada en campo, identificación de inconsistencias entre límites registrales y reales, y cálculo de áreas según diferentes fuentes (registro, catastro, levantamiento topográfico). Los planos deben incluir identificación de bienes de uso público, servidumbres activas y pasivas, zonas de retiro obligatorio, y áreas de restricción ambiental. Debe presentarse superposición con áreas requeridas para el proyecto e identificación precisa de afectaciones prediales necesarias.

- **Recomendaciones para gestión predial:** Documento estratégico que establezca la metodología específica para adquisición o afectación de cada predio, incluyendo procedimientos de negociación directa, expropiación administrativa o judicial cuando sea necesario, cronograma detallado de gestiones, identificación de riesgos jurídicos y estrategias de mitigación, y coordinación con autoridades competentes. Debe incluir estrategia de comunicación con propietarios, procedimientos de participación comunitaria, y mecanismos de resolución alternativa de conflictos.

3.2.7.1.2 Normativa aplicable

- Ley 388 de 1997 - Desarrollo territorial
- Decreto 1077 de 2015 - Sector vivienda, ciudad y territorio

3.2.8 Proyecto Arquitectónico

A continuación, se describen las componentes arquitectónicas principales, que deberán ser diseñadas a detalle. Sin perjuicio de lo anterior, si en el transcurso de la ejecución del contrato de consultoría se identifica la necesidad de diseñar nuevos componentes arquitectónicos y/o reestructurar las propuestas del esquema básico entregado por el municipio, estos deberán ser revisado y aprobados por la interventoría del contrato.

Espacio cultural de integración socioambiental

Edificación multifuncional que sirva como centro de interpretación ambiental y espacio para actividades culturales comunitarias. La arquitectura debe integrar principios bioclimáticos apropiados para clima cálido húmedo del Valle del Cauca. El programa arquitectónico debe considerar espacios flexibles para exposiciones, actividades educativas, servicios sanitarios accesibles, y conexión visual con el paisaje ribereño.

Cubierta bioclimática modular

Sistema de cubiertas modulares que proporcionen protección climática para diferentes espacios del proyecto, incorporando estrategias pasivas de confort térmico y recolección de aguas lluvia. Los módulos deben incluir previsiones para iluminación eficiente y sistemas de energía renovable, dimensionados según los requerimientos específicos de cada zona de aplicación.

Sendero elevado

Estructura peatonal elevada que garantice funcionalidad durante variaciones del nivel del río, con ancho apropiado para tránsito bidireccional seguro. El diseño debe considerar el nivel de inundación histórica más resguardo técnico apropiado, incluyendo sistemas de drenaje, iluminación, barandas de seguridad, y superficie antideslizante para accesibilidad universal. La estructura debe resistir cargas hidrodinámicas y considerar protección contra socavación, con miradores estratégicos y mobiliario interpretativo según el diseño paisajístico general.

Módulo comercial ecosostenible

Conjunto de módulos comerciales diseñados para comercialización de productos locales y servicios ecoturísticos, con criterios de arquitectura sostenible. Cada módulo debe incluir áreas de exhibición,

almacenamiento, y servicios básicos, con posibilidad de integración flexible según necesidades comerciales. El diseño debe incorporar sistemas de energía renovable, gestión sostenible de recursos hídricos, y ventilación natural, priorizando materiales locales y sistemas constructivos de bajo impacto ambiental..

Muelle ecológico con integración paisajística

Infraestructura fija para atraque de embarcaciones menores, diseñada para minimizar impacto ambiental mediante estructuras de mínima intervención y materiales compatibles con el ecosistema acuático. La integración paisajística debe incluir elementos de vegetación nativa, iluminación apropiada para vida acuática, y mobiliario interpretativo. La estructura debe incluir servicios básicos necesarios para operación segura y sostenible, con nivel de tablero apropiado para variaciones estacionales del río.

Embarcadero flotante

Sistema flotante modular que se adapte automáticamente a variaciones del nivel del río, con capacidad apropiada para el flujo turístico proyectado y embarcaciones de diferentes tipos. La plataforma debe incluir áreas de espera, servicios de información, facilidades sanitarias cuando sea requerido, y área de maniobras seguras. El sistema de anclaje debe considerar fuerzas hidrodinámicas extremas con factores de seguridad apropiados para infraestructura de uso público intensivo.

Punto de orientación ecoturística

Estructura que funcione como centro de información para visitantes, incorporando tecnología apropiada para interpretación ambiental y orientación turística. El diseño debe incluir espacios cubiertos para consulta de información, sistemas de comunicación sostenibles, y mobiliario especializado resistente a intemperie. La información debe ser actualizable y accesible para diferentes tipos de usuarios, incluyendo consideraciones de diversidad cultural y lingüística.

Portal de acceso

Elemento arquitectónico emblemático que marque el ingreso al proyecto, diseñado como símbolo representativo de la identidad cultural y natural de la región. El diseño debe incorporar elementos artísticos apropiados, sistemas de iluminación eficiente, señalización institucional, y preparación para sistemas de seguridad y monitoreo. La estructura debe cumplir requisitos estructurales según NSR-10 y considerar facilidades para mantenimiento y operación a largo plazo. 3.7.2 Criterios de diseño arquitectónico

3.2.8.1 Criterios de diseño arquitectónico

- **Accesibilidad universal:** Cumplimiento del Decreto 1077 de 2015 en materia de accesibilidad, garantizando que todos los espacios y recorridos sean usables por personas con diferentes tipos de discapacidad, incluyendo especificaciones apropiadas para rampas, circulaciones, superficies, señalización, y mobiliario. Los diseños deben considerar accesibilidad desde el transporte público hasta todos los elementos arquitectónicos propuestos.
- **Sostenibilidad:** Incorporación de criterios de construcción sostenible, incluyendo eficiencia energética mediante diseño bioclimático, aprovechamiento de energías renovables, gestión integral de recursos hídricos, selección de materiales de bajo impacto ambiental, y estrategias de reducción de huella de carbono durante todas las fases del proyecto.
- **Identidad cultural:** Integración respetuosa de elementos arquitectónicos que reflejen la tradición cultural local, considerando aspectos como paleta cromática, formas arquitectónicas, espacios para actividades culturales, y reinterpretación contemporánea de técnicas constructivas tradicionales.
- **Adaptación al cambio climático:** Diseños resilientes ante escenarios de variabilidad climática, incluyendo estrategias para manejo de inundaciones, resistencia a eventos climáticos extremos, sistemas de drenaje urbano sostenible, y selección de especies vegetales apropiadas para condiciones cambiantes.

- **Flexibilidad y adaptabilidad:** Los diseños deben permitir modificaciones futuras según evolución de necesidades programáticas, cambios en flujos de usuarios, incorporación de nuevas tecnologías, y adaptación a condiciones ambientales cambiantes.

3.2.8.1.1 Entregables

- **Plantas, cortes y fachadas a escala 1:50:** Documentación técnica completa de cada elemento arquitectónico, incluyendo plantas arquitectónicas con distribución detallada, especificación de materiales, mobiliario fijo, instalaciones aparentes, y cotas generales y de detalle. Los cortes deben mostrar relaciones espaciales internas, alturas libres, estructuras aparentes, y sistemas de iluminación y ventilación natural. Las fachadas deben especificar materiales de acabado, sistemas de fijación, elementos de protección solar, y detalles de encuentros entre materiales.
- **Planos de localización e implantación a escala 1:500:** Cartografía arquitectónica que muestre la ubicación precisa de cada elemento en el contexto del proyecto general, incluyendo relaciones espaciales, flujos peatonales, áreas verdes complementarias, elementos de mobiliario urbano, y conexiones con infraestructura existente. Debe incluir curvas de nivel, norte arquitectónico, y especificación de especies vegetales propuestas.
- **Renders y visualizaciones 3D del proyecto:** Imágenes fotorrealísticas que permitan visualización del proyecto integrado en el paisaje natural y cultural existente, incluyendo vistas exteriores diurnas y nocturnas, perspectivas interiores de espacios principales, y simulaciones de uso por diferentes grupos poblacionales. Las visualizaciones deben incluir vegetación madura, condiciones climáticas típicas, y actividades humanas representativas.
- **Especificaciones técnicas de acabados y materiales:** Documento detallado que especifique características técnicas de todos los materiales propuestos, incluyendo normas de calidad, procedimientos de instalación, mantenimiento requerido, garantías, y proveedores recomendados. Debe incluir fichas técnicas de fabricantes, certificaciones de sostenibilidad, y análisis de ciclo de vida cuando aplique.
- **Cómputos de materiales y cantidades de obra:** Cuantificación detallada de todos los materiales y elementos constructivos requeridos, organizados por especialidad y etapa constructiva, incluyendo desperdicios estimados, materiales auxiliares, y elementos de fijación. Los cómputos deben permitir elaboración de presupuestos detallados y programación de suministros durante construcción.

3.2.8.1.2 Normativa aplicable

- Decreto 1077 de 2015 - Accesibilidad y espacio público
- NSR-10 - Requisitos estructurales y constructivos
- Normas técnicas para construcción sostenible

3.2.9 Proyecto Estructural

El diseño estructural debe cumplir integralmente las disposiciones del NSR-10 vigente, considerando las condiciones sísmicas específicas de la región del Valle del Cauca y las particularidades críticas de estructuras ubicadas en ambiente ribereño con riesgo de inundación.
Todos los elementos estructurales deben diseñarse para resistir cargas muertas, cargas vivas según uso específico, cargas de viento extremo, cargas sísmicas, y cargas excepcionales como impacto de objetos flotantes durante crecientes.
Las estructuras elevadas como senderos y miradores deben considerar efectos dinámicos por tránsito peatonal, vibraciones inducidas por viento, y amplificación sísmica por altura.
Para estructuras en contacto con agua como muelles y embarcaderos, debe considerarse empuje hidrostático, fuerzas hidrodinámicas, socavación, y efectos de fatiga por cargas cíclicas.

El análisis estructural debe realizarse mediante software certificado con validación independiente de resultados críticos, incluyendo modelación específica para condiciones de inundación.

3.2.9.1 Análisis de inundación y cargas hidráulicas

Dado que el proyecto se localiza en la llanura de inundación del río Cauca, todas las estructuras deben analizarse considerando escenarios de inundación con diferentes períodos de retorno, evaluando tanto la resistencia estructural como la funcionalidad durante eventos de creciente.

Niveles de diseño hidráulico:

- **Nivel de aguas máximas ordinarias:** Determinado mediante análisis hidrológico de series históricas mínimo 30 años, para diseño de elevaciones mínimas de estructuras permanentes.
- **Nivel de inundación excepcional:** Correspondiente a período de retorno de 100 años, para verificación de resistencia estructural última y definición de cotas de evacuación.
- **Nivel de aguas mínimas:** Para diseño de cimentaciones de estructuras ribereñas y verificación de estabilidad ante descensos súbitos del nivel.

Cargas hidrostáticas y hidrodinámicas:

- **Empuje hidrostático:** Cálculo de fuerzas laterales sobre elementos verticales sumergidos, considerando variaciones del nivel de agua y densidad del fluido con sedimentos en suspensión.
- **Empuje hidrodinámico:** Evaluación de fuerzas dinámicas sobre estructuras perpendiculares al flujo, considerando velocidades de corriente durante crecientes y efectos de turbulencia local.
- **Cargas de flotación**: Análisis de empuje ascendente sobre cimentaciones y estructuras parcialmente sumergidas, verificando estabilidad ante subpresiones extremas.
- **Impacto de objetos flotantes:** Consideración de fuerzas de impacto por troncos, embarcaciones, y elementos arrastrados por la corriente, con factores de amplificación dinámica apropiados.

Análisis de socavación:

- **Socavación general:** Evaluación del descenso del lecho fluvial por efectos generales de la corriente, considerando variaciones morfológicas del cauce a largo plazo.
- **Socavación local:** Análisis específico alrededor de pilotes y elementos de fundación, considerando efectos de concentración de flujo y formación de vórtices.
- **Protección contra socavación:** Dimensionamiento de protecciones mediante enrocado, gaviones, o sistemas flexibles, con factores de seguridad apropiados para infraestructura crítica.

3.2.9.2 Parámetros de diseño sísmico

El consultor deberá determinar y aplicar los parámetros de diseño sísmico apropiados considerando aspectos tales como:

- **Zonificación sísmica:** Caracterización de la amenaza sísmica específica para la ubicación del proyecto según NSR-10, incluyendo aceleraciones de diseño, espectros de respuesta, y consideraciones de sismicidad local que puedan influir en el comportamiento dinámico de las estructuras.
- **Categorización por importancia y uso:** Asignación apropiada de grupos de uso según la función específica de cada estructura, considerando factores de importancia sísmica diferenciados para edificaciones de reunión, estructuras de servicios, e infraestructura crítica según los niveles de riesgo y consecuencias de falla.
- **Selección de sistemas estructurales:** Definición de sistemas estructurales apropiados según geometría, función, y condiciones de exposición de cada elemento, garantizando comportamiento dúctil, redundancia estructural, y consideraciones especiales para interacción suelo-estructura en condiciones de saturación por inundación.

3.2.9.3 Criterios de diseño para estructuras inundables

El consultor deberá establecer criterios de diseño específicos para estructuras expuestas a inundación, considerando aspectos tales como:

- **Niveles de diseño hidráulico:** Determinación de elevaciones mínimas de diseño basadas en análisis hidrológico e hidráulico específico del sitio, considerando diferentes períodos de retorno, variaciones estacionales del nivel del río, y márgenes de seguridad apropiados según el tipo de estructura y su criticidad operacional.
- **Selección de materiales resistentes:** Especificación de materiales con características apropiadas para exposición a humedad, ciclos de inundación, y ambiente agresivo, incluyendo criterios de durabilidad, resistencia a la corrosión, permeabilidad controlada, y comportamiento a largo plazo en condiciones de saturación.
- **Sistemas de protección y drenaje:** Diseño de sistemas que permitan el manejo adecuado del agua durante eventos de inundación, incluyendo drenaje de cimentaciones, sellado temporal de aberturas, válvulas de control de flujo, y sistemas de respaldo para condiciones de emergencia.

3.2.9.4 Materiales estructurales

El consultor deberá especificar materiales estructurales apropiados considerando aspectos tales como:

- **Para estructuras de concreto:** Definición de resistencias, aditivos, y características especiales requeridas según condiciones de exposición, incluyendo criterios de durabilidad, impermeabilidad, y resistencia a ciclos de humedecimiento-secado. Especificación de acero de refuerzo con protección anticorrosiva apropiada y recubrimientos incrementados según nivel de agresividad del ambiente.
- **Para estructuras metálicas:** Selección de grados de acero apropiados según solicitaciones estructurales y condiciones de exposición, sistemas de protección anticorrosiva según ambiente de servicio, procedimientos de soldadura certificados para condiciones especiales, y verificación de comportamiento a largo plazo considerando efectos de corrosión y fatiga.
- **Para estructuras de madera:** Especificación de especies con durabilidad natural apropiada o tratamientos preservativos según condiciones de exposición, clasificación estructural certificada, control de contenido de humedad, y sistemas de conexión resistentes a corrosión y apropiados para ambiente húmedo.
- **Cumplimiento normativo:** Aplicación integral de requisitos del NSR-10 según el material estructural específico, considerando condiciones especiales de ambiente agresivo, exposición a humedad, y requisitos adicionales de ductilidad sísmica en condiciones de saturación del suelo.

3.2.9.4.1 Entregables

- **Planos estructurales con detalles constructivos:** Documentación técnica completa incluyendo plantas de cimentación con especificación detallada de pilotes o zapatas considerando socavación, plantas de estructura con identificación de cotas de inundación, detalles de refuerzo para elementos expuestos a agua, detalles de conexiones para estructuras metálicas con protección anticorrosiva, especificaciones de montaje para estructuras prefabricadas, y detalles específicos de protección contra inundación. Los planos deben incluir secciones mostrando niveles de agua de diseño, sistemas de drenaje estructural, y procedimientos de sellado temporal.
- **Memorias de cálculo estructural:** Documento técnico que presente análisis completo considerando cargas convencionales y cargas hidráulicas, incluyendo determinación de niveles de inundación de diseño, cálculo de fuerzas hidrostáticas e hidrodinámicas, análisis de flotación y estabilidad, evaluación de socavación local y general, verificación de resistencia a impactos de

objetos flotantes, análisis dinámico considerando efectos de masa añadida por agua, y verificación de derivas sísmicas en condiciones saturadas. Las memorias deben incluir modelamiento hidráulico 2D del área de proyecto y análisis de interacción fluido-estructura.

- **Especificaciones técnicas de materiales:** Documento detallado que establezca requisitos especiales de calidad para elementos expuestos a inundación, incluyendo especificaciones de concretos impermeables, aceros resistentes a corrosión, maderas con tratamiento preservativo, y materiales auxiliares apropiados para ambiente húmedo. Debe incluir procedimientos de control de calidad específicos, ensayos de permeabilidad y durabilidad, criterios de aceptación diferenciados por exposición, y procedimientos especiales de manejo y almacenamiento.
- **Análisis de vulnerabilidad por inundación:** Documento específico que evalúe el comportamiento de cada estructura ante diferentes escenarios de inundación, incluyendo análisis de funcionalidad durante eventos menores, resistencia estructural ante eventos extremos, procedimientos de evacuación y cierre temporal, cronograma de recuperación post-inundación, y medidas de mitigación específicas por elemento estructural.
- **Manual de operación durante inundaciones:** Documento operativo que establezca procedimientos específicos para preparación ante pronósticos de creciente, actividades de protección y sellado temporal, criterios de evacuación según niveles de alerta, procedimientos de inspección post-inundación, y cronograma de rehabilitación de servicios. Debe incluir responsabilidades específicas, equipos requeridos, y coordinación con autoridades de emergencia.

3.2.9.4.2 Normativa aplicable

- NSR-10 - Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente
- ASCE 7 - Minimum Design Loads for Buildings:
- ASCE 24 - Flood Resistant Design and Construction:
- Normas NTC-ICONTEC para materiales de construcción:
- Guías UNGRD para gestión del riesgo

3.2.10 Proyecto Hidrosanitario

El consultor deberá desarrollar el diseño hidrosanitario para los componentes que requieran servicios de agua potable y saneamiento, considerando aspectos tales como: sistemas de suministro de agua potable con presiones y caudales apropiados según uso específico, redes de evacuación de aguas residuales y pluviales con capacidad hidráulica verificada, tratamiento de aguas residuales mediante sistemas descentralizados apropiados para zona ribereña, manejo sostenible de aguas lluvia incluyendo aprovechamiento y control de escorrentía, y integración con servicios existentes o proyectados en el área. El diseño debe considerar variaciones del nivel freático por proximidad al río Cauca, riesgo de contaminación de fuentes subterráneas, y sistemas de respaldo durante eventos de inundación.
El diseño se aplicará según necesidades específicas a componentes tales como: espacio cultural de integración socioambiental, módulos comerciales ecosostenibles, punto de orientación ecoturística, servicios sanitarios en senderos cuando sea requerido, sistemas de riego para zonas verdes, y facilidades de apoyo para embarcadero y muelle según programación definitiva de usos.
El consultor deberá diseñar sistemas de agua potable considerando aspectos tales como: determinación de dotaciones según normativa vigente y usos específicos, cálculo de presiones mínimas en puntos críticos, selección de materiales apropiados para ambiente húmedo y posible exposición a inundación, sistemas de almacenamiento y presurización cuando sea requerido, y conexión a redes existentes o definición de fuentes alternativas sostenibles.
El consultor deberá diseñar sistemas de evacuación considerando aspectos tales como: redes de alcantarillado sanitario con pendientes y diámetros apropiados según caudales de diseño, sistemas de alcantarillado pluvial con capacidad para períodos de retorno apropiados, tratamiento de aguas residuales

mediante tecnologías apropiadas para el contexto ambiental, sistemas de bombeo cuando sea requerido por condiciones topográficas, y medidas de protección contra contraflujo durante inundaciones del río Cauca.

3.2.10.1.1.1 Entregables

- Planos hidrosanitarios con isométricos y detalles constructivos
- Memorias de cálculo hidráulico incluyendo dimensionamiento de redes y equipos
- Especificaciones técnicas de materiales y equipos apropiados para ambiente ribereño
- Manual de operación y mantenimiento con procedimientos específicos para condiciones de inundación
- Análisis de vulnerabilidad de sistemas ante eventos hidroclimatológicos extremos

3.2.10.1.1.2 Normativa aplicable

- Resolución 330 de 2017 - Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS)
- Decreto 1077 de 2015 - Servicios públicos domiciliarios
- Decreto 1076 de 2015 - Vertimientos y calidad del agua

3.2.11 Proyecto Eléctrico

El consultor deberá desarrollar el diseño de instalaciones eléctricas considerando aspectos tales como: suministro eléctrico confiable para todos los componentes que requieran energía, aprovechamiento de fuentes de energía renovable apropiadas para el contexto del proyecto, sistemas de respaldo energético para servicios críticos, protección de instalaciones ante condiciones ambientales agresivas y riesgo de inundación, integración de sistemas de automatización y control apropiados, y cumplimiento integral de normativa de seguridad eléctrica.
Elementos con requerimientos eléctricos: El diseño se aplicará según necesidades específicas a componentes tales como: espacio cultural de integración socioambiental, módulos comerciales ecosostenibles, punto de orientación ecoturística, sistemas de iluminación arquitectónica y de seguridad, portal de acceso con iluminación programable, equipos de bombeo y tratamiento cuando sea requerido, y sistemas de comunicaciones y seguridad según definición final del proyecto.
El consultor deberá establecer parámetros de diseño considerando aspectos tales como: tensiones de suministro apropiadas según cargas y disponibilidad de redes, factores de potencia que garanticen eficiencia energética, tecnologías de iluminación de alta eficiencia energética, sistemas de protección coordinados y selectivos, y previsiones para crecimiento futuro de demanda energética.
El consultor deberá evaluar e incorporar cuando sea técnica y económicamente viable, sistemas especiales tales como: generación de energía solar fotovoltaica con dimensionamiento apropiado, sistemas de almacenamiento de energía para respaldo nocturno y emergencias, automatización de iluminación con control inteligente, sistemas de comunicaciones para operación y seguridad, y integración con sistemas de monitoreo ambiental.

3.2.11.1.1.1 Entregables

- Planos eléctricos unifilar y multilinear con detalles de instalación
- Memorias de cálculo de cargas, calibres de conductores, y dimensionamiento de equipos
- Especificaciones técnicas de equipos y materiales con certificaciones apropiadas
- Análisis de factibilidad y diseño de sistemas de energía renovable
- Manual de operación y mantenimiento con procedimientos de seguridad

3.2.11.1.1.2 Normativa aplicable

- RETIE - Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

- NTC 2050 - Código Eléctrico Colombiano
- Normativa específica para sistemas fotovoltaicos y equipos especiales

3.2.12 Análisis Hidráulico

El consultor deberá desarrollar análisis hidráulico específico considerando aspectos tales como: caracterización hidrológica e hidráulica del río Cauca en el tramo de intervención, determinación de niveles de agua para diferentes períodos de retorno, evaluación de velocidades de flujo y capacidad de transporte de sedimentos, análisis de efectos hidrodinámicos sobre estructuras proyectadas, y modelación de escenarios de inundación que permitan optimizar el diseño y la operación del proyecto.
El análisis se enfocará específicamente en la evaluación de la interacción entre esta infraestructura y la dinámica fluvial del río Cauca, considerando aspectos tales como: efectos sobre patrones de flujo local, estabilidad de la estructura ante diferentes condiciones hidrológicas, impacto sobre transporte de sedimentos, y medidas de protección contra socavación y erosión.
El consultor deberá desarrollar estudios considerando aspectos tales como análisis estadístico de caudales con series históricas apropiadas, determinación de niveles de inundación para diferentes períodos de retorno, caracterización de velocidades de flujo en condiciones normales y extremas, evaluación de procesos de transporte de sedimentos y morfología fluvial, y análisis de tendencias de cambio climático que puedan afectar el régimen hidrológico.
El consultor deberá implementar modelación hidráulica considerando aspectos tales como: uso de software especializado y validado para análisis bidimensional del flujo, calibración de modelos con datos de campo y estaciones de monitoreo, análisis de escenarios actuales y con proyecto implementado, evaluación de efectos sobre niveles de agua aguas arriba y aguas abajo, y análisis de sensibilidad ante diferentes condiciones de operación.

3.2.12.1.1.1 Entregables hidráulicos

- Estudio hidrológico e hidráulico integral con análisis estadístico de datos históricos
- Modelación hidráulica bidimensional del área de intervención con escenarios de diseño
- Mapas de amenaza por inundación con diferentes períodos de retorno
- Análisis de impacto hidráulico del proyecto sobre dinámica fluvial local
- Recomendaciones de diseño y medidas de protección para infraestructura proyectada

3.2.12.1.1.2 Normativa aplicable

- Decreto 1076 de 2015 - Gestión integral del recurso hídrico
- Guía metodológica UNGRD para estudios de amenaza por inundación
- Guías técnicas IDEAM para modelación hidráulica e hidrológica

3.2.13 Urbanismo

El consultor deberá desarrollar el diseño urbanístico integral considerando aspectos tales como: integración armónica con el paisaje natural ribereño, accesibilidad universal en todos los espacios públicos, sostenibilidad ambiental mediante técnicas de urbanismo verde, resistencia a condiciones climáticas extremas incluyendo inundaciones, y creación de espacios públicos de calidad que fortalezcan la apropiación comunitaria del proyecto.

3.2.13.1.1 Zonas duras
El consultor deberá diseñar las zonas duras considerando aspectos tales como selección de materiales apropiados para ambiente húmedo y tránsito peatonal intensivo, diseño de pendientes que garanticen drenaje superficial eficiente y accesibilidad universal, integración estética con elementos arquitectónicos y paisajísticos, durabilidad ante exposición a condiciones climáticas extremas, y facilidad de mantenimiento y limpieza.

Las zonas duras incluirán elementos tales como: andenes y senderos peatonales con especificaciones antideslizantes, plazoletas y áreas de estancia con mobiliario urbano integrado, áreas de circulación vehicular cuando sea requerido, rampas y elementos de accesibilidad universal, y superficies de apoyo para actividades culturales y recreativas.
Adicionalmente, el consultor deberá diseñar la estructura de zonas duras considerando aspectos tales como: capacidad estructural apropiada para cargas de diseño incluyendo tránsito peatonal y vehicular cuando aplique, sistemas de drenaje subsuperficial que eviten problemas de saturación y asentamientos, juntas de construcción y dilatación apropiadas para control de fisuración, cimentación apropiada según condiciones geotécnicas del sitio, y resistencia a cargas excepcionales como inundación.
El diseño estructural incluirá elementos tales como: pavimentos rígidos o flexibles según cargas de diseño, sistemas de subdrenaje con materiales filtrantes apropiados, estructuras de contención cuando sea requerido por topografía, escalones y rampas con diseño estructural certificado, y protecciones contra erosión en encuentros con zonas naturales.

3.2.13.1.1.1 Entregables

- Planos de diseño de pavimentos con especificaciones técnicas de materiales, detalles constructivos de juntas y encuentros, especificaciones de mobiliario urbano, y cómputos métricos detallados por tipo de superficie.
- Planos estructurales de pavimentos con especificación de espesores y materiales, diseño de sistemas de subdrenaje con detalles constructivos, memorias de cálculo estructural, especificaciones técnicas de materiales de construcción, y detalles de construcción para elementos especiales.

3.2.13.1.2 Zonas blandas
El consultor deberá diseñar las zonas blandas considerando aspectos tales como: selección de especies vegetales nativas apropiadas para clima y suelo local, diseño paisajístico que realce valores escénicos y ambientales del sitio, sistemas de riego eficientes y sostenibles, integración con fauna local mediante diseño de hábitat apropiado, y mantenimiento viable a largo plazo con participación comunitaria.
Las zonas blandas incluirán elementos tales como: áreas de césped y cobertura vegetal de bajo mantenimiento, jardines temáticos con especies nativas de especial valor ecológico o cultural, arborización con especies de sombra y valor paisajístico, humedales construidos para tratamiento de aguas cuando sea apropiado, y corredores biológicos que fortalezcan conectividad ecológica.

3.2.13.1.2.1 Entregables

- Planos de diseño paisajístico con especificación detallada de especies, diseño de sistemas de riego con cálculos hidráulicos, especificaciones de suelos y enmiendas orgánicas, plan de establecimiento y mantenimiento de zonas verdes, y cronograma de siembras según épocas apropiadas.

3.2.13.1.3 Iluminación
El consultor deberá diseñar sistemas de iluminación considerando aspectos tales como: niveles de iluminancia apropiados según normativa de seguridad peatonal, tecnología LED de alta eficiencia energética, integración estética con diseño arquitectónico y paisajístico, alimentación mediante energías renovables cuando sea viable, sistemas de control inteligente para optimización energética, y resistencia a condiciones ambientales extremas incluyendo humedad e inundación.
El sistema incluirá elementos tales como: iluminación peatonal para senderos y plazoletas con distribución uniforme, iluminación arquitectónica para elementos emblemáticos con efectos programables, iluminación de seguridad en áreas críticas con respaldo energético, iluminación subacuática para elementos en contacto con agua cuando sea apropiado, y señalización luminosa para orientación nocturna.

3.2.13.1.3.1 Entregables

Planos de iluminación con especificación de luminarias y niveles de iluminancia, cálculos luminotécnicos con software especializado, diseño de sistemas de control y automatización, especificaciones de equipos con certificaciones de eficiencia, y análisis de consumo energético con proyección de costos operativos.

3.2.13.1.3.2 Normativa aplicable para urbanismo

- Decreto 1077 de 2015 - Urbanismo y espacio público
- Ley 388 de 1997 - Desarrollo territorial
- Normas técnicas ICONTEC para mobiliario urbano y pavimentos
- Guías de diseño urbano del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

3.2.14 Obra de Protección de Orilla contra Erosión

El consultor deberá desarrollar el diseño integral de obras de protección considerando aspectos tales como: caracterización detallada de procesos erosivos actuales y potenciales, evaluación de estabilidad geomorfológica de las orillas del río, análisis de fuerzas hidrodinámicas extremas durante crecientes, selección de tipologías de protección apropiadas para condiciones específicas del sitio, integración paisajística y ambiental que minimice impacto visual, y sostenibilidad de las soluciones a largo plazo considerando variabilidad climática.

3.2.14.1.1 Estudios especializados requeridos

- **Análisis geomorfológico:** El consultor deberá desarrollar caracterización considerando aspectos tales como: evolución histórica de la morfología fluvial mediante análisis de fotografías aéreas multitemporales, identificación de procesos activos de erosión y sedimentación, evaluación de estabilidad de taludes ribereños, análisis de factores condicionantes y desencadenantes de erosión, y proyección de tendencias evolutivas futuras.
- **Estudio geotécnico específico:** El consultor deberá complementar la investigación geotécnica general considerando aspectos tales como: exploración específica de estratigrafía en zona ribereña, caracterización de propiedades geomecánicas de suelos bajo nivel freático variable, análisis de estabilidad de taludes en condiciones estáticas y sísmicas, evaluación de susceptibilidad a licuefacción durante eventos extremos, y determinación de parámetros de diseño para obras de protección.
- **Análisis hidrodinámico:** El consultor deberá desarrollar análisis específico considerando aspectos tales como: modelación hidrodinámica detallada del flujo en zona de intervención, cálculo de esfuerzos hidrodinámicos sobre diferentes tipologías de protección, evaluación de efectos de oleaje y corrientes secundarias, análisis de socavación local y general considerando transporte de sedimentos, y determinación de cargas de diseño para eventos extremos.
- **Levantamiento topobatimétrico específico:** El consultor deberá complementar el levantamiento general considerando aspectos tales como: batimetría de alta resolución en zona de obras de protección, caracterización del perfil de orillas con detalle apropiado para diseño, identificación de elementos sumergidos que puedan afectar el diseño, monitoreo de cambios morfológicos durante período de estudios, y establecimiento de línea base para seguimiento futuro.

3.2.14.1.2 Diseño de protecciones

El consultor deberá desarrollar diseño detallado considerando aspectos tales como: dimensionamiento de protecciones según cargas hidrodinámicas calculadas, verificación de estabilidad ante diferentes modos de falla, selección de materiales apropiados con disponibilidad regional, diseño de sistemas de filtro y transición, integración con obras proyectadas como muelles y embarcaderos, y facilidad constructiva considerando accesos y equipos disponibles.

3.2.14.1.3 Evaluación y selección de alternativas

El consultor deberá desarrollar análisis comparativo considerando aspectos tales como: evaluación técnica de diferentes tipologías de protección (rígidas, flexibles, mixtas), análisis económico incluyendo costos de construcción y mantenimiento, evaluación de impacto ambiental y paisajístico, factibilidad constructiva y disponibilidad de materiales, sostenibilidad a largo plazo ante variabilidad climática, y aceptación social y cultural de las soluciones propuestas.

3.2.14.1.3.1 Entregables específicos

- Memoria técnica integral de análisis y diseño de protecciones de orilla
- Planos de diseño con detalles constructivos y especificaciones de materiales
- Análisis comparativo de alternativas con recomendación técnica justificada
- Especificaciones técnicas constructivas con procedimientos de control de calidad
- Presupuesto detallado incluyendo análisis de precios unitarios específicos
- Manual de construcción, supervisión, y mantenimiento preventivo
- Plan de monitoreo de efectividad y comportamiento a largo plazo

3.2.14.1.3.2 Normativa aplicable

- NSR-10, Título H - Estudios geotécnicos para estabilidad de taludes
- Especificaciones INVIAS para obras hidráulicas y protección de márgenes
- Normas técnicas para materiales de protección (enrocado, gaviones, geotextiles)
- Guías AASHTO para diseño de estructuras hidráulicas como referencia complementaria

4 PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo para la ejecución del contrato es a partir de la suscripción del acta de inicio y hasta el 31 de diciembre de 2025.

5 FORMA DE PAGO

El valor del presente contrato de consultoría se pagará al CONTRATISTA de la siguiente manera:

PAGO	VALOR	PRODUCTOS	%
Pago 1	$ 206,085,014	Plan de trabajo integral que contenga: • Metodología detallada para desarrollo de cada componente técnico del proyecto • Criterios técnicos específicos para los diseños, acordes con la normativa vigente y las condiciones particulares del proyecto • Cronograma de trabajo detallado con ruta crítica, sincronizado con el plazo total establecido para la ejecución del contrato • Asignación de recursos humanos especializados por componente • Identificación de hitos de control y mecanismos de seguimiento • Estrategia de coordinación interinstitucional y participación comunitaria	17%
Pago 2	$ 358,425,926	Estudios básicos y caracterización:	29%

		• Preliminares: Actividades preparatorias, reconocimiento de campo, y establecimiento de línea base • Proyecto Ambiental: Diagnóstico ambiental integral, inventario forestal y de biodiversidad, Plan de Manejo Ambiental • Proyecto Social: Caracterización socioeconómica, análisis de actores, plan de participación ciudadana • Levantamiento topográfico y batimétrico: Cartografía detallada, modelo digital de terreno, perfiles del terreno y río • Estudio de suelos: Investigación geotécnica completa con ensayos de laboratorio y recomendaciones de diseño • Análisis predial: Estudio de títulos, avalúos comerciales, matriz de afectaciones prediales Diseños: • Proyecto Arquitectónico: Diseño completo de todos los componentes arquitectónicos especificados • Proyecto Hidrosanitario: Diseño de redes de agua potable, alcantarillado y tratamiento • Proyecto Eléctrico: Diseño de instalaciones eléctricas y sistemas especiales • Análisis Hidráulico: Modelación hidráulica del río Cauca y evaluación de impacto	
Pago 3	$ 591,540,951	Diseños estructurales y urbanísticos: • Proyecto Estructural: Diseño estructural completo de todos los componentes, considerando condiciones sísmicas e inundación, memorias de cálculo, planos de detalle, y especificaciones técnicas • Urbanismo: Diseño integral incluyendo zonas duras (arquitectónicas y estructurales), zonas blandas (paisajismo), y sistemas de iluminación con especificaciones completas Obras de protección especializadas: • Obra de protección de orilla contra erosión: Estudios especializados (geomorfológico, geotécnico específico, hidrodinámico, topobatimétrico detallado), diseño de protecciones, evaluación de alternativas, planos constructivos, especificaciones técnicas, y presupuesto detallado	49%
Pago 4	$ 60,844,835	Una vez se cumplan acumulativamente las siguientes condiciones, validadas por el Interventor del contrato: • Suscripción del acta final de entrega y recibo a entera satisfacción de la totalidad de las obras supervisadas.	5%

		• Entrega y aprobación de los productos del contrato de consultoría. • Actualización del amparo de calidad del servicio de la garantía única del contrato.	

5.1 Condiciones Generales de Pago

Cumplimiento de Obligaciones: El Supervisor designado por la CVC solo autorizará los pagos siempre y cuando el CONTRATISTA haya cumplido previamente con todos los compromisos y obligaciones exigidos en el contrato. Todo pago estará sujeto a la suscripción del acta de entrega y recibo a satisfacción correspondiente.

Obligaciones de Seguridad Social: De conformidad con lo señalado en el parágrafo 2° del artículo 50 de la Ley 789 de 2002, modificado por el artículo 1° de la Ley 828 de 2003, será obligación del CONTRATISTA demostrar el cumplimiento de sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral y Parafiscales como requisito para cada pago.

Corrección de Facturas: Las facturas deben cumplir con todos los requisitos legales. En el evento que la CVC reporte cualquier inconsistencia en dicho documento, el CONTRATISTA tendrá la obligación de realizar las correcciones pertinentes. El término para el pago solo empezará a contarse desde la fecha en que la factura sea corregida o se aporte el último de los documentos de soporte requeridos. Todas las demoras que se presenten por estos conceptos serán responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA, quien no tendrá por ello derecho al pago de intereses o compensación de ninguna naturaleza.

Radicación de Facturas: La CVC ha establecido como periodo para el recibo de facturas los primeros veinte (20) días calendario de cada mes. El CONTRATISTA deberá radicar sus facturas y soportes teniendo en cuenta este término para su trámite oportuno.

Deducciones: Todos los pagos estarán sujetos a las deducciones y retenciones de ley a que haya lugar, las cuales la CVC efectuará de manera proporcional en cada factura.

6 INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL Y EQUIPOS DEL CONSULTOR

Para analizar la información del personal del Consultor se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Los soportes académicos y de experiencia de los perfiles que están descritos en el Anexo Técnico serán verificados por la Entidad al momento de iniciar la ejecución del contrato.

b) Un mismo profesional no puede ser proporcionado para dos (2) o más cargos diferentes en los cuales supere el cien por ciento (100 %) de la dedicación requerida para este Proceso de Contratación.

c) El requisito de la tarjeta o certificado profesional se puede suplir con el registro de que trata el artículo 18 del Decreto 2106 de 2019, o según las regulaciones aplicables para cada profesión.

d) Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

e) La Entidad podrá solicitar en cualquier momento al Consultor los documentos que permitan acreditar el valor y el pago correspondiente de cada uno de los profesionales empleados para el desarrollo del objeto contractual y que estén acorde con el valor de los honorarios definidos a la

fecha de ejecución del contrato, en el caso en el cual sea establecida una remuneración de referencia.

f) El Consutlor es responsable de verificar que los profesionales propuestos que se vincularán al proyecto tengan la disponibilidad real para ejecutarlo, así como el cumplimiento de los requisitos de formación y experiencia.

g) El Consultor se obliga a que los profesionales estén disponibles (físicamente o a través de medios digitales) de acuerdo con el porcentaje de dedicación exigido para cada profesional, so pena de aplicar las sanciones contractuales.

h) La Entidad se reserva el derecho de exigir el reemplazo o el retiro de cualquier Contratista o trabajador vinculado al contrato, sin que ello conlleve a mayores costos para ella, detallando las razones que justifican la solicitud de dicho cambio, el cual deberá ser reemplazado por uno que cumpla con los requisitos establecidos para tal cargo.

El personal relacionado será contratado por el Consultor y su costo debe incluirse dentro de la estructura de costos de la oferta, que fue definida al presentar la propuesta en el "Formulario 1 – Propuesta Económica del contrato". Para los perfiles profesionales, en caso de que la Entidad los requiera deberán estar disponibles, según su porcentaje de dedicación, con el fin de lograr el cumplimiento del objeto contractual y las obligaciones derivadas del Consultor, para lo cual se podrá hacer uso de medios virtuales.

6.1 Personal Mínimo Requerido

El personal mínimo requerido para la ejecución del Contrato de Interventoría, y adicional al Clave Evaluable indicado en el Pliego de Condiciones, corresponde al relacionado a continuación:

CANT.	CARGO	TÍTULO PROFESIONAL	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
1	Director de la Consultoría	Ingeniero civil o Arquitecto con posgrado en administración o gerencia de proyectos o Ingeniería civil	8 años	Experiencia como especialista, asesor, director o coordinador en al menos dos (2) contratos que incluyan en su objeto o alcance: "Estudios y/o diseños de zonas verdes y/o espacio público que incluyan urbanismo y/o paisajismo.
1	Especialista en Geotecnia	Ingeniero civil con posgrado en geotecnia	6 años	Experiencia como especialista en geotecnia o geotecnista en al menos dos (2) contratos que contemplen en su objeto o alcance: "Estudios y/o Diseños de zonas verdes y/o espacio público que incluyan urbanismo y/o paisajismo.
1	Especialista en Estructuras	Ingeniero Civil con posgrado en Estructuras	6 años	Experiencia como especialista en estructuras en al menos dos (2) contratos que contemplen en su objeto o alcance: "Estudios y/o Diseños de zonas verdes y/o espacio público que incluyan urbanismo y/o paisajismo.
1	Especialista en	Ingeniero civil o ingeniero sanitario	6 años	Experiencia como especialista en hidráulica o afines en al menos dos (2)

CANT.	CARGO	TÍTULO PROFESIONAL	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
	Hidrología e Hidráulica	con posgrado en Hidráulica o Recursos Hidráulicos o afines		contratos que contemplen en su objeto o alcance: “Estudios y/o Diseños de zonas verdes y/o espacio público que incluyan urbanismo y/o paisajismo.
1	Especialista en Paisajismo	Profesional en ingeniería ambiental, forestal, arquitecto o afines, con posgrado en áreas de Paisajismo	6 años	Experiencia como arquitecto paisajista en al menos dos (2) contratos que contemplen en su objeto o alcance: “Estudios y/o Diseños de zonas verdes y/o espacio público que incluyan urbanismo y/o paisajismo.

La experiencia profesional se computará a partir de la terminación y aprobación del pensum académico, salvo en los casos que se realicen prácticas laborales para obtener el título profesional o tecnólogo. El tiempo de experiencia en la práctica es válido si se realizaron durante los veinticuatro (24) meses anteriores a la expedición de la Ley 1955 de 2019 o con posterioridad a su expedición. Es decir, la práctica hecha antes de la terminación de materias contará como experiencia profesional si se cumplen los criterios mencionados. En el evento de que el oferente no entregue alguno de estos documentos, la Entidad contará la experiencia profesional a partir de la expedición del acta de grado o el diploma, el cual debe ser aportado con posterioridad a la celebración del contrato.

El personal relacionado anteriormente es el personal operacional y profesional mínimo requerido para la ejecución del proyecto, en la medida que corresponde al personal que la Entidad estableció en la etapa de planeación para el cumplimiento del contrato.

Para cada uno de los profesionales mencionados se deberá anexar fotocopia de la tarjeta profesional y/o certificado de vigencia y antecedentes expedido por el consejo profesional competente de acuerdo con la regulación aplicable en la materia. El requisito de la tarjeta profesional se puede suplir con el registro de que trata el artículo 18 del Decreto-Ley 2106 de 2019. Los estudios de posgrado que se exijan como requisito mínimo se acreditarán mediante copia de los diplomas respectivos o certificado de obtención del título correspondiente. Además, la Entidad podrá solicitar las certificaciones laborales que permitan verificar la información relacionada en los Anexos. Para cada uno de los profesionales se debe aportar la información exigida.

7 DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

Es responsabilidad del proponente fundamentar la estructuración de su oferta en el análisis integral y detallado de todos los documentos que componen el contrato de obra a supervisar. Este estudio debe abarcar, como mínimo, el anexo técnico y las especificaciones ya que la presentación de la propuesta implica el conocimiento y aceptación de las condiciones técnicas y económicas que de ellos se derivan.

FIRMA DEL PROPONENTE