DEPENDENCIA QUE PROYECTA	OFICINA ASESORA DE PLANEACION
DEPENDENCIA A LA QUE SE DIRIGE	DESPACHO DEL ALCALDE
FECHA	02 DE JULIO DE 2024
OBJETO	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE VIA SECUNDARIA ENTRE LOS MUNICIPIO DE SORA Y CUCAITA BOYACÁ

CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE EL MUNICIPIO PRETENDE SATISFACER CON LA CONTRATACIÓN. 1
2. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR IDENTIFICADO CON EL CUARTO NIVEL DEL CLASIFICADOR DE BIENES Y SERVICIOS. 3
3. LA MODALIDAD DE SELECCIÓN DEL CONTRATISTA, INCLUYENDO LOS FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN SU ELECCIÓN 63
4. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO. 64
5. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA OFERTA 65
6. ANÁLISIS DE RIESGO Y FORMA DE MITIGACIÓN 92
7. GARANTÍAS 96
   A. Garantía de seriedad de la Oferta .... **¡Error! Marcador no definido.**
   B. Garantía de cumplimiento .... **¡Error! Marcador no definido.**
8. PLAZO Y VIGENCIA DEL CONTRATO. 98
9. FORMA DE PAGO 99
10. ANÁLISIS DEL SECTOR 99
11. DE LOS ACUERDOS COMERCIALES. 103
12. SUPERVISIÓN Y CONTROL 104

Se presenta los siguientes estudios y documentos previos requeridos conforme a la ley 80 de 1993, ley 1150 de 2007 y el artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015, para adelantar el proceso de selección, y la posible celebración del contrato cuyas especificaciones a continuación se relacionan:

1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE EL MUNICIPIO PRETENDE SATISFACER CON LA CONTRATACIÓN.

Las disposiciones de la ley 1682 de 2013 por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.

ARTÍCULO 5º. Las acciones de planificación, ejecución, mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación de los proyectos y obras de infraestructura del transporte materializan el interés general previsto en la Constitución Política al fomentar el desarrollo y crecimiento económico del país; su competitividad internacional; la integración del Territorio Nacional, y el disfrute de los derechos de las personas y constituye un elemento de la soberanía y seguridad del Estado. En razón de ello, el desarrollo de las acciones antes indicadas constituye una función pública que se ejerce a través de las entidades y organismos competentes del orden nacional, departamental, municipal o distrital, directamente o con la participación de los particulares.

La vía departamental categoría 2, 60BY25 CRUCE VIA 60BY12 - LLANO - SORA – CUCAITA, en una distancia de 2,45 KM, es una vía que pertenece a las red vial secundaria tradicional a cargo del departamento de Boyacá, la cual comunica a los municipios de Cucaita y Sora, partiendo de la vía nacional transversal de Boyacá, 6008 CHIQUINQUIRA

– TUNJA. Esta vía que se encuentra con carpeta de rodadura en pavimento flexible se encuentra altamente deteriorada, generando riesgos para los vehículos y peatones que transitan por este corredor vial.

Imagen 1.Ruta corredor Sora- Cucaita



Teniendo en cuenta que, a lo largo del corredor vial y la interconexión entre los municipios de Sora y Cucaita, se presenta un alto nivel de Deterioro en su capa de rodadura ocasionado por su uso, el transito diario y el paso del tiempo, así como las condiciones climáticas que acrecientan el problema en época de lluvia haciendo que se requiera mantenimiento rutinario y periódico. Como consecuencia de ello, se requiere su intervención, ofreciendo mejores condiciones de transitabilidad y seguridad, tanto para los habitantes del municipio como para sus visitantes. Esta vía es transitada a diario por el servicio de transporte de carga debido al desarrollo de la actividad agropecuaria y pasajeros que entran y salen del municipio; de igual forma el mantenimiento y mejoramiento de esta vía promoverá el desarrollo turístico, económico y sociocultural de esta zona del departamento.

Se requiere atender prevenir y mitigar el riesgo de desastres de las vías que son de vital importancia para el transporte de productos agrícolas, para el transito diario de nuestros campesinos además de garantizar la competitividad y la conectividad del municipio. Con lo expuesto se celebró el CONVENIO DE COPERACION con el Departamento de Boyacá, cuyo objeto será " **CONVENIO MARCO ENTRE LOS MUNICIPIOS DE SORA, CUCAITA Y EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍA SECUNDARIA ENTRE LOS MUNICIPIO DE SORA Y CUCAITA"."**, el cual se fundamenta en la necesidad inminente de

ofrecer condiciones de transitabilidad y seguridad permanente, garantizando la conectividad entre los municipios y la región, de amplia influencia turística, por medio de la su mantenimiento periódico y subsidiariamente la elaboración de los estudios y diseños para la conformación del proyecto cuyo fin es ser viabilizado y financiado por recursos de gestión del orden nacional o departamental.

Conforme a lo anterior, y con base en la necesidad que están, se hace imperante la suscripción de un contrato para realizar los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE VIA SECUNDARIA ENTRE LOS MUNICIPIO DE SORA Y CUCAITA BOYACÁ".

2. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR IDENTIFICADO CON EL CUARTO NIVEL DEL CLASIFICADOR DE BIENES Y SERVICIOS.

Se requiere realizar para estructurar el proyecto la: topografía, localización, estudio de geología para ingeniería (incluye geomorfología y fuentes de materiales), estudio suelos y geotécnico para diseño de la estructura de pavimento, estudios hidráulicos e hidrológicos (incluye evaluación de obras de drenaje existentes), evaluación y diseño de estructuras, proceso constructivo, estudio ambiental, plan de manejo de tránsito, estudio de trazado y diseño geométrico, estudio de tránsito, diseño de pavimento (incluye auscultación y evaluación del pavimento existente), plan de manejo y análisis de riesgos, especificaciones técnicas, proceso constructivo, elaboración de presupuestos, análisis de precios unitarios (APU), programa de obra, memoria de cálculo de cantidades de obra, cronograma de actividades y flujo de inversiones, resumen ejecutivo, diagnostico, certificaciones , metodología general ajustada MGA , recopilación de entregables y radicación de proyecto.

Para la ejecución del presente proceso el contratista debe tener en cuenta las siguientes especificaciones:

Norma De Aplicación Obligatoria El contenido y desarrollo de todos los estudios y diseños definitivos de esta Consultoría, así como el contenido de cada uno de los Volúmenes a presentar debe cumplir de manera detallada y estricta lo estipulado y solicitado en la en la normativa INVIAS 2013. Volúmenes requeridos

El Informe Final de los estudios de fase III comprende los alcances, metodología, resultados, cálculos, planos, conclusiones y recomendaciones de cada una de las áreas que lo conforman, cuyo contenido y alcances se describen por Volumen a continuación.

- **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DETALLADO**

Objetivos y alcances

Se llevarán a cabo estudios topográficos detallados para los corredores viales existentes, siguiendo criterios geométricos establecidos. Se considerarán aspectos técnicos de diversas especialidades, como geotecnia, geología, medio ambiente, aspectos sociales e hidráulica.

Una vez identificado el corredor vial o los sectores a intervenir, se determinará la franja requerida para los estudios topográficos. El consultor definirá y avalará la metodología a utilizar, asegurando su conformidad con los requerimientos técnicos. Se realizará el estudio topográfico del corredor seleccionado, estableciendo georreferenciación y detalles del terreno, con la materialización de vértices de amarre horizontal y vertical en zonas estables, garantizando su perdurabilidad como base para estudios, diseños y labores de replanteo durante la construcción.

El informe resultante abarcará objetivos, alcances, descripción y ubicación del proyecto, detallando la metodología, adopción de datum horizontal y vertical, y prestando especial atención a la georreferenciación. Incluirá trazado de

poligonales, memorias de cálculo, coordenadas finales ajustadas, con secciones dedicadas a conclusiones y recomendaciones.

Además, se procederá a elaborar y entregar planos detallados del levantamiento topográfico. Estos planos, esenciales para el diseño y construcción, contendrán información precisa sobre la georreferenciación, detalles topográficos y ubicación de vértices, cumpliendo con estándares técnicos y facilitando decisiones informadas para el éxito del proyecto.

Requerimientos técnicos

Las actividades topográficas deben regirse por las directrices establecidas en la Norma Técnica Colombiana para Estudios Topográficos NTC-6271. Este enfoque garantiza el cumplimiento de los criterios técnicos especificados en el presente documento, asegurando la calidad del resultado obtenido.

La ejecución de cualquier estudio topográfico debe estar a cargo de un tecnólogo o técnico profesional en topografía con licencia emitida por el Concejo Profesional de Topografía (CPNT), cumpliendo con los requisitos estipulados en la Ley 70 de 1979. Alternativamente, puede ser realizado por un Ingeniero Topográfico con matrícula profesional vigente expedida por el Consejo Profesional de Ingeniería (COPNIA), cumpliendo con los requisitos de la Ley 842 de 2003 o sus modificaciones.

a. Datum horizontal y vertical

Los estudios topográficos serán referenciados al marco geocéntrico nacional de referencia MAGNA-SIRGAS [Resolución 068, enero 28 de 2005] como datum horizontal oficial, utilizando la época de referencia 2018.0 o la época oficial vigente. El modelo de geoide adoptado será el GEOCOL 2004 o el más reciente, y el datum vertical para la referencia de alturas sobre el nivel del mar será BUENAVENTURA.

De acuerdo con la Resolución IGAC 370 de 2021, que establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia, se empleará la proyección cartográfica "Transverse Mercator" como sistema oficial de coordenadas planas. Este sistema tiene un único origen denominado "Origen Nacional", referido al Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, también conocido como MAGNA-SIRGAS así:

Tabla 1 Parámetros de la Proyección Origen Único Nacional

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5.000.000
Falso Norte	2.000.000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Fuente: Resolución IGAC No. 370 DE 2021

b. Planos topográficos locales

Para contrarrestar las deformaciones en proyectos lineales, se proponen Planos Topográficos Locales (PTL) con el objetivo de representar con precisión los valores del terreno en áreas afectadas por distorsiones. La definición de un PTL considerará una cota media y un rango de trabajo de ±250 m en altura, con una longitud máxima de 20 km de radio.

Los PTL se calcularán a la altura media del terreno, configurando el plano horizontal local para reducir distorsiones. Estos parámetros pueden ajustarse según el relieve del terreno, estableciendo sistemas topográficos locales consecutivos con distintos orígenes conectados mediante puntos comunes y coordenadas geodésicas conocidas.

Para el trazado de poligonales bases, se utilizarán puntos GNSS ubicados cada tres (3) km a lo largo del corredor, referenciados al mismo PTL. El uso obligatorio de PTL se enfatiza, y todas las coordenadas y cálculos se realizarán a partir de estos planos. Se entregará el plano del proyecto en "Origen Único Nacional" únicamente para cumplir con la resolución IGAC 370 de 2021, mientras que los cálculos y modelos se referirán a los PTL.

c. Georreferenciación

La georreferenciación del proyecto se debe trasladar a puntos de amarre materializados cada tres (3) kilómetros, con coordenadas referidas al sistema de referencia oficial para Colombia Magna Sirgas, en época de referencia 2018.0 o la época oficial vigente.

La materialización de pares de puntos de GNSS se realizará con mojones en concreto con placa de bronce o aluminio en zonas blandas y con placa incrustada en zonas duras. Estas placas estarán marcadas con el punto guía para el centrado y armado instrumental, entidad contratante, número de contrato, año, nomenclatura del punto y consultor. Se debe garantizar la perdurabilidad, un horizonte despejado, la intervisibilidad, estabilidad y accesibilidad.

La materialización de pares de vértices GNSS se realizará con una distancia máxima entre ellos de 3 km a lo largo de todo el proyecto. La distancia entre el par de mojones estará ligada a la configuración topográfica del sitio, en zonas libres de obstáculos al zenit y que la distancia mínima entre vértices sea mayor a 100 m.

Estos vértices podrán ser materializados con placa incrustada en sardineles, obras, zonas duras o cualquier otro lugar que garantice su permanencia o fundidos en campo con mojones fabricados en concreto con las siguientes dimensiones: 20 cm x 20 cm, profundidad mínima de 40 cm, deberán sobresalir del terreno mínimo 20 cm, y deben ser fundidos en forma de pata de elefante.

La red de mojones ubicada a lo largo del proyecto deberá ser posicionada con equipos GNSS doble frecuencia de última generación, creando una red geodésica de alta precisión con el método estático diferencial con doble determinación, posicionando en paralelo las dos placas que conforman las parejas de vértices. Los vértices deberán ser determinados y ligados a la red MAGNA-SIRGAS.

En lugares con cobertura limitada de las bases de rastreo continuo, se podrá realizar traslado de coordenadas, amarrándose a vértices de la red pasiva del IGAC; el consultor debe verificar el estado y la estabilidad del vértice, comprobando que sea un punto apto para realizar amarres topográficos, teniendo en cuenta el tiempo mínimo de rastreo.

d. Trazado de poligonales

Los vértices de la poligonal se materializarán mediante mojones de concreto denominados Deltas-BMs, numerados consecutivamente como D-BM-# y de dimensiones 10cmx10cm o cilíndricos de 4” de diámetro y 30 cm de profundidad. Estos puntos, identificados en bajo relieve, servirán para amarre horizontal y vertical. En zonas abiertas sin elementos cercanos, se instalará una estaca testigo marcada con el número correspondiente del D-BM-#.

Al llevar a cabo poligonales, es crucial considerar errores que afectan la precisión: naturales (climáticos), instrumentales y aleatorios. Los naturales incluyen variaciones de viento, temperatura, humedad y refracción, especialmente en zonas

de baja altura. Los instrumentales se refieren al margen de error de los equipos, incluso certificados. Los aleatorios provienen de factores como falta de agudeza visual y procedimientos no definidos.

Para el trazado de poligonales se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las distancias entre los deltas de la poligonal deben medirse electrónicamente, en lecturas atrás y adelante, de acuerdo con el número de series angulares establecido en la NTC-6271.
- Las mediciones angulares de los vértices deben realizarse en posición directa e inversa para eliminar posibles errores (Regla de Bessel), registrándose en la memoria de la estación total.
- La precisión de las poligonales debe ser igual o superior a 1:20.000.
- Es necesario utilizar trípode para los bastones. Para distancias menores a 100 metros, se requiere plomada en las lecturas de ángulo horizontal.
- Los equipos deben estar bien calibrados y contar con el certificado de calibración con vigencia mínima de seis (6) meses.
- Se recomienda procesar la información en software especializado de topografía que admita y procese la iteración de ángulos y distancias, así como que realice cálculos proporcionales a las proyecciones o por mínimos cuadrados.
- En la memoria de la estación total deben almacenarse todos los datos crudos de los deltas de la poligonal (Ángulo Horizontal, Ángulo Vertical, Distancia Inclinada, Distancia Horizontal, Acimut, Coordenada Norte y Coordenada Este).
- Se exceptúa el uso de poligonales solo cuando el trabajo requiera el método de radiación topográfica desde vértices previamente posicionados, calculados y ajustados.

e. Poligonales RTK (Real Time Kinematic)

La determinación de poligonales mediante equipos GNSS RTK es viable, siempre y cuando se satisfagan las siguientes consideraciones:

- La determinación de la poligonal base se llevará a cabo a partir de vértices GNSS que cumplan con los lineamientos de georreferenciación establecidos en este documento.
- Los vértices designados como deltas se materializarán en áreas despejadas, asegurando la intervisibilidad con el punto anterior y el siguiente, para garantizar su utilización con estación total.
- La antena base debe colocarse nivelada y centrada sobre el punto GNSS con un trípode, mientras que la antena Rover se posicionará sobre los puntos a determinar mediante bípodes o trípodes para garantizar precisión.
- Es esencial que las poligonales definidas por este sistema se ubiquen en zonas abiertas, sin vegetación alta u obstáculos que puedan afectar la recepción adecuada de la señal de los satélites.
- Los equipos GNSS RTK ofrecen tres tipos de soluciones: fijo, flotante y autónomo. Solo se aceptará la solución FIJO con una precisión de un (1) cm en horizontal y dos (2) cm en vertical para la determinación de poligonales. El punto solo será almacenado cuando el equipo indique que se ha establecido esta solución.
- La poligonal base partirá de un punto de la primera pareja de vértices GNSS en el inicio de cada tramo. Se instalará el equipo base, y con el equipo Rover, se determinarán los deltas de la poligonal hasta aproximadamente 1.5 km. Luego, se montará el equipo base en la siguiente pareja de puntos GNSS y se determinarán los deltas restantes de la poligonal, es decir, 1.5 km hacia atrás. Durante la determinación de las coordenadas y cotas de cada poligonal, se deben definir dos vértices en común levantados desde las dos bases para comparar y establecer las diferencias en coordenadas y cotas. Las diferencias obtenidas no deben exceder los 4 cm, y se debe suministrar un cuadro comparativo de los deltas levantados desde las dos bases.
- Se entregará el archivo crudo con la información registrada y el cuadro de coordenadas y cotas de los deltas BMs de la poligonal.

Nota: Las poligonales realizadas con sistemas GNSS RTK deben ser verificadas con el mismo sistema, ya que los resultados son absolutos. Los chequeos con estación total pueden variar en función de los ángulos y distancias. La verificación con estación total se debe realizar en la totalidad de la poligonal, iniciando desde una pareja GNSS y cerrando en la siguiente pareja GNSS.

f. Altimetría

Para realizar el amarre vertical, se identificarán los niveles de precisión (NPs) del IGAC disponibles a lo largo del proyecto. A partir de estos, se establecerá la metodología para corregir el error vertical de las nivelaciones.
Red de Nivelación Geodésica Nacional, se podrá transferir la cota a los vértices GNSS mediante el proceso de posicionamiento. Esto se realizará calculando la cota ortométrica, respaldados por el modelo geoidal GEOCOL 2004 o la versión más reciente disponible.

Se realizará el amarre vertical a los vértices GNSS y deltas de poligonal, mediante nivelación geométrica de precisión, con su correspondiente contra nivelación, realizando los cierres a los NPs del IGAC o a las cotas ortométricas de los puntos GNSS.

Todos los circuitos de nivelación deben ser cerrados con contra nivelación y el error máximo admisible en metros corresponde a ±0.008 por kilómetro. Debe tenerse en cuenta la siguiente fórmula:
Error maximo en metros= ±0.008 m*√((D))
Donde D es la distancia en km.

Es esencial determinar el error de cierre en los puntos de Niveles de Precisión (NPs) del IGAC o en los puntos GNSS. Se ajustarán las cotas en los puntos que cumplan con el error de cierre, descartando aquellos que no cumplan hasta el siguiente punto que lo haga.

En el caso de utilizar nivel electrónico, se deberán proporcionar los archivos crudos derivados de la nivelación. Estos archivos incluirán detalles como la marca, modelo, número de serie del equipo, así como observaciones (lecturas) vista atrás, vistas al frente e intermedias.

Con respecto a la determinación de las poligonales, se calcularán cotas trigonométricas (ET) o cotas ortométricas (RTK). Para control de calidad, se compararán con las cotas geométricas, y se presentarán los resultados en un cuadro detallado.

g. Levantamiento Topográfico

Los levantamientos topográficos se llevarán a cabo utilizando topografía convencional, ya sea con Estación total o RTK. El consultor tiene la flexibilidad de elegir la metodología de captura de información, siempre y cuando los resultados aseguren una precisión para una escala de 1:1.000 y permitan obtener curvas de nivel con una separación igual o menor a un metro, previa aprobación de la interventoría.

Una vez que el posicionamiento GNSS sea aprobado por la interventoría, y la poligonal esté debidamente ajustada y verificada en sus componentes X, Y, y la nivelación con cota geométrica, se procederá a la toma de detalles en el área de influencia. Esta captura abarcará todos los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto y cada una de las especialidades requeridas, utilizando el proceso de radiación simple con estación total o sistema GNSS RTK.

Cada elemento en el área de influencia del proyecto contendrá información detallada, incluyendo punto, nomenclatura del punto, descriptor, bloque del punto (si es necesario) y componente espacial X, Y, Z. Con el respaldo de la poligonal base, se llevará a cabo el levantamiento topográfico de cada tramo.

En el caso de tramos urbanos (y aquellos aplicables para la zona rural), se definirán detalladamente las características de la infraestructura, tales como líneas de paramento, antejardines, silueta de andenes, separadores, sardineles, accesos a garajes, bermas, bordes y ejes de vía, cuerpos de agua (quebradas y ríos), cercas, torres de energía, accesorios sobre líneas matrices de redes de distribución, postes, hidrantes, cajas, válvulas, bancas, cunetas, alcantarillas, señales de tránsito, semáforos, armarios y otros detalles relevantes dentro de la zona de influencia para el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente, se deberán tomar puntos del terreno en forma de secciones transversales cada 10 metros, tanto en tangentes como en curvas. Estas secciones complementarán la información y junto con los puntos o breaklines de los detalles principales, alimentarán el modelo digital del terreno.

La cartera de campo detallará gráficamente el área de trabajo, anotando direcciones de sardinel, paramentos, curvas, separadores, nombres de predios, nomenclatura, cercas, postes, accesos a predios, cultivos, encoles, descoles, obras de drenaje, muros y su descripción, superficies de taludes y demás infraestructura. Estas carteras de topografía contendrán información detallada del terreno para orientar adecuadamente los trabajos de oficina. Se tomarán secciones en todos los cruces de agua importantes, donde se definan obras de alcantarillas y puentes, y en otros puntos relevantes para el trazado, para definir soluciones convenientes.

Las secciones se llevarán a cabo en coordinación con el especialista hidráulico y la interventoría. Además, se localizarán por coordenadas los cruces de fauna en el corredor del proyecto vial, según el estudio ambiental, para tener la información necesaria para proteger los flujos transversales y conservar los recursos naturales mediante la construcción de obras requeridas.

En esta actividad se incluyen los levantamientos topográficos necesarios, áreas de fuentes de materiales, sitios de disposición de sobrantes, entre otros.

Es importante tener en cuenta que la tecnología RTK tiene limitaciones en zonas con vegetación densa, paramentos u otros obstáculos que puedan afectar la señal de los satélites. Por lo tanto, el uso de estos equipos se restringe a zonas despejadas. La captura de puntos se aceptará solo con la solución FIJO, con una precisión de un (1) cm horizontal y dos (2) cm vertical. En áreas donde RTK presente limitaciones, la información se complementará con estación total.

h. Modelo digital de terreno

Un modelo digital del terreno (MDT) constituye una representación simplificada de la topografía de una región, capturando las alturas sobre el nivel del mar. Este modelo considera las elevaciones como una superficie tridimensional ondulada, donde las dimensiones X e Y se relacionan con ejes ortogonales, mientras que la dimensión Z indica la altura. Aunque se refiere comúnmente a representaciones gráficas bidimensionales, el MDT abarcará las componentes (X, Y, Z) en las zonas levantadas.

El producto digital de las áreas levantadas contendrá información detallada, incluyendo coordenadas X, Y, Z, que facilitará la generación de un modelo digital del terreno. Este modelo se construirá considerando todos los puntos levantados en la superficie, así como elementos como bordes, ejes de vía, sardineles, separadores, canales, cunetas, corona y pata de taludes, entre otros, que se incorporarán como líneas de quiebre (breaklines).

El MDT debe ofrecer información suficiente para generar perfiles longitudinales y secciones transversales del terreno, siendo necesario realizar estas representaciones al menos cada diez metros.

i. Planos

Los planos topográficos del proyecto deberán incluir la representación detallada de todos los elementos dentro del polígono de estudio. Las coordenadas X, Y y Z alturas derivadas de la nivelación geométrica de control serán representadas a la escala y con la separación de curvas de nivel aprobadas por la interventoría. Para trazar las líneas continuas, como andenes, bordes de vía, ejes y paramentos, se utilizará el comando 3Dpoly. Estos elementos estarán debidamente georreferenciados y con las alturas correspondientes. Las curvas de nivel serán procesadas utilizando información directamente tomada del terreno, nube de puntos y el modelo TIN o modelo digital de terreno, todo presentado en formato digital DWG.

El consultor deberá elaborar los planos requeridos para el proyecto, considerando como mínimo lo siguiente:

Planos en planta

- Trazado de Poligonal.
- Ubicación de Deltas-BMs.
- Cuadro de Coordenadas y cotas corregidas de cada vértice.
- Puntos Levantados: Representación de cada uno de los puntos levantados a lo largo del proyecto.
- Acotaciones y nomenclaturas.
- Escala gráfica.
- Escala numérica.
- Grilla.
- Fecha de elaboración.
- Tabla de modificaciones.
- Cuadro de convenciones.
- Norte geográfico.
- Título de proyecto y contenido.
- Especialistas de interventoría, consultoría y entidad contratante.
- Curvas de nivel con separación máxima de 2 metros.

Se presentarán planos en planta de acuerdo con las condiciones topográficas del proyecto, en físico en formato PDF con firma del profesional y en archivo magnético en formato .dwg o compatible.

Planos de secciones transversales

Se presentarán planos de las secciones transversales de los cruces mayores y menores de agua, de las áreas definidas por la especialidad de hidráulica en archivo magnético en formato .dwg o compatible.

- El consultor deberá elaborar los planos, considerando como mínimo lo siguiente:
- Secciones transversales a escala.
- Título de proyecto y contenido.
- Cuadro de modificaciones.
- Especialistas de interventoría y consultoría y entidad contratante.
- Escala numérica.
- Grilla
- Fecha de elaboración

Productos Entregables Mínimos

Los entregables mínimos del componente topográfico deben incluir como mínimo:

- Informe de levantamiento topográfico
- Planos topográficos (Incluye planos planta-perfil a escala 1:1000 o menor, donde se evidencie el trazado de la poligonal, ubicación de deltas, cuadros de coordenadas, acotaciones y nomenclaturas, escala gráfica, escala numérica, grilla de coordenadas, cuadro de convenciones, norte geográfico y curvas de nivel con separación máxima de 1 metro, por otra parte, se presentarán planos con las secciones a escala adecuada.
- Anexos (Incluyen carteras topográficas, archivos rinex del posicionamiento y todo lo relacionado con la georreferenciación, cálculos del postproceso, certificado de calibración de los equipos utilizados, cálculo de detalles de poligonales y registro fotográfico).
- Documentos del profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad) Todo estudio topográfico debe ser ejecutado por tecnólogo o técnico profesional en topografía, con licencia expedida por el concejo profesional de topografía – CPNT, cumpliendo los requisitos establecidos en la ley 70 de 1979, o Ingeniero topográfico, con matrícula profesional vigente, expedida por el consejo profesional de ingeniería-COPNIA, cumpliendo los requisitos establecidos en la ley 842 de 2003 o aquella que derogue o modifique.

Conclusiones y recomendaciones

Es imperativo que el consultor elabore y presente a la interventoría un documento detallado de la metodología a seguir en los estudios topográficos, asegurándose de obtener su aprobación antes de iniciar el proyecto.

- Los levantamientos topográficos deben cumplir rigurosamente con las precisiones y requisitos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 6271, garantizando así la calidad y confiabilidad de los resultados obtenidos.
- Independientemente de la tecnología utilizada, tanto el plano como el modelo digital de terreno y otros entregables deben cumplir con los estrictos requisitos de precisión definidos en la guía. Esto incluye la precisión de los vértices GNSS, la poligonal, el marco de referencia, la nivelación, los detalles y otros subproductos.
- La incorporación de nuevas tecnologías en proyectos topográficos es valiosa, siempre y cuando se entienda su campo de aplicación y se establezca un control efectivo. Se resalta la importancia de adaptar las tecnologías a las necesidades específicas del proyecto.
- Se reconoce la posibilidad de combinar diferentes tecnologías y metodologías para optimizar el rendimiento en diversas zonas. Es esencial evaluar las fortalezas y limitaciones de cada equipo, considerando las condiciones específicas del entorno de trabajo. La combinación adecuada puede asegurar la entrega de un producto final de alta calidad.

- **ESTUDIO DE SUELOS**

Objetivos y alcances

El propósito del estudio geotécnico para el diseño de pavimentos es determinar las propiedades de la subrasante que actuará como soporte o base para las estructuras de pavimento, tanto en términos de diseño (capacidad y rendimiento a lo largo de la vida útil del pavimento) como de construcción. Este estudio abarca el análisis de los suelos extraídos de cortes y préstamos, que pueden emplearse en la construcción de subrasantes en terraplén, así como en mejoras de subrasantes con o sin estabilización. Además, considera la posibilidad de utilizar estos suelos para la construcción de capas estabilizadas dentro de la estructura del pavimento.

El análisis de suelos necesario para obtener una caracterización precisa de los suelos que conformarán, total o parcialmente, la subrasante del pavimento generalmente se lleva a cabo de la siguiente manera:

Deberán ejecutarse exploraciones de campo y ensayos de laboratorio, como se describe a continuación:

- Describir la estratigrafía de los suelos a lo largo del tramo vial y detallar las características individuales de cada estrato, tales como humedad, clasificación y capacidad de soporte.
- Establecer la profundidad del nivel freático en el área de estudio.
- Identificar suelos con propiedades mecánicas y de estabilidad volumétrica no deseables que puedan impedir su uso como subrasante para la estructura del pavimento.
- Reconocer suelos que puedan ocasionar contratiempos durante la fase de construcción.
- Delimitar tramos con características homogéneas de suelos.
- Diseñar un plan para la exploración adicional de los suelos de la subrasante.

El propósito del estudio adicional de suelos de subrasante es recopilar, mediante exploraciones y ensayos adicionales según sea necesario, la información pertinente para alcanzar los siguientes objetivos:

- Aclarar cualquier incertidumbre existente sobre la delimitación de los tramos homogéneos y definir con precisión sus límites.
- Determinar el comportamiento mecánico característico de cada tramo homogéneo con respecto al nivel de confianza establecido.
- Evaluar la capacidad de soporte de la subrasante para el nivel de confianza establecido en el proyecto.
- Seleccionar el número mínimo total de ensayos de capacidad de soporte de la subrasante para cada tramo homogéneo según lo indicado en la Tabla 15. En función de la variabilidad observada en los resultados de estos ensayos en cada tramo, podría ser necesario llevar a cabo ensayos adicionales para alcanzar el nivel de confianza especificado en el proyecto.

Requerimientos técnicos

a) Trabajos de campo

La exploración de la subrasante se realiza mediante sondeos (manuales o mecánicos) y/o apiques. En el caso de los sondeos, el equipo de perforación debe permitir la obtención de muestras lo suficientemente grandes como para identificar y caracterizar adecuadamente los distintos estratos del suelo.

El espacio y la profundidad de las exploraciones varían según el tipo de proyecto y las características del suelo en cada ubicación, por lo que no se pueden establecer reglas fijas para todos los casos.

Sin embargo, en la siguiente tabla se proporcionan valores sugeridos para el espaciado de las exploraciones en función de la categoría de tránsito del corredor vial, los cuales pueden ajustarse según las necesidades específicas de cada proyecto. Se recomienda que la profundidad mínima de las exploraciones sea de 1.5 a 2.0 metros desde la cota de subrasante.

Tabla 1 – Espaciamiento de las exploraciones

CATEGORÍA DE TRÁNSITO	ESPACIAMIENTO LONGITUDINAL MÁXIMO, m
NT1	500
NT2	250

NT3	200

Fuente: INVIAS

Además de la investigación sistemática mencionada, se deben realizar investigaciones adicionales a una profundidad de hasta 6.0 metros para:

- Verificar la ausencia de suelos inadecuados a mayores profundidades.
- Identificar las condiciones del agua subterránea.
- Localizar la presencia de roca en la zona de estudio.

En áreas donde se sospeche la existencia de estratos con problemas de comportamiento mecánico (como suelos con alto contenido de materia orgánica y suelos blandos), de estabilidad volumétrica (suelos expansivos o susceptibles a cambios volumétricos importantes, suelos colapsables), de asentamientos, de drenaje y áreas con suelos saturados, se debe incrementar la profundidad de las perforaciones según criterios geotécnicos. Además, se deben realizar exploraciones más cercanas para definir la extensión del área de la vía que presenta suelos problemáticos.

b) Toma de muestras

De cada exploración, se obtendrán muestras alteradas e inalteradas con una frecuencia suficiente (al menos una muestra por tipo de suelo y/o con una separación máxima de 50 cm) utilizando herramientas que garanticen la preservación de la estratigrafía y el contenido de humedad, conforme a las normas INV E-105, E-109 y E-112. Las muestras deberán ser adecuadamente embaladas, selladas, etiquetadas y almacenadas para evitar cambios en la humedad y facilitar la organización de los procesos de laboratorio, todo ello de acuerdo con lo establecido en la norma INV E-103.

c) Ensayos de campo

En áreas donde las cotas de subrasante son relativamente poco profundas, se deben llevar a cabo pruebas de penetrómetro dinámico de cono (PDC) de acuerdo con la norma INV E-172, iniciando desde la cota de subrasante y alcanzando una profundidad mínima de 1.0 metro. Los sondeos deben realizarse con un diámetro adecuado que permita la manipulación del equipo y la realización cómoda de la prueba.

Además, en los apiques, se pueden realizar ensayos utilizando el deflectómetro de impacto liviano (LWD) de acuerdo con la norma ASTM E2583 "Método de prueba estándar para medir deflexiones con un deflectómetro de impacto liviano (LWD)", con el fin de evaluar la respuesta dinámica de los suelos de subrasante y determinar su módulo resiliente.

d) Ensayos de laboratorio

Los ensayos esenciales en esta fase incluyen aquellos necesarios para clasificar los suelos, como la determinación de la humedad natural, los límites líquido y plástico, la granulometría y/o contenido de finos. Además, se debe llevar a cabo la medición de uno de los índices que permiten identificar de manera precisa el potencial de cambio volumétrico del suelo, siguiendo los criterios establecidos en la norma INV E-132.

La investigación de laboratorio comprende todos los ensayos requeridos para una identificación precisa de las condiciones del suelo a lo largo del tramo del proyecto y para el estudio de los materiales presentes en la vía, incluyendo los mejoramientos y afirmados.

Los ensayos deben ser realizados de acuerdo con las normas vigentes del Instituto Nacional de Vías y, para las pruebas no contempladas por estas normas, se aplicarán los estándares de ICONTEC, ASTM, AASHTO o UNE, en ese orden, según lo acordado con el Interventor.

e) Registros de campo de las exploraciones

De cada exploración realizada se entregara un registro de campo que contenga, como mínimo, la siguiente información:

- Localización (coordenadas, abscisas según levantamiento topográfico, costado de la via entre otras)
- Perfil estratigráfico, con la descripción e identificación visual de los suelos encontrados, según la norma de ensayo INV E-102.
- Profundidad y tipo de las muestras tomadas.
- Registro de ensayos de campo.
- Registro fotográfico, en el cual se pueda observar fecha, muestras, localización, número de la exploración.

A continuación, se presentan los ensayos mínimos que se deben realizar en la exploración general de la subrasante en suelos de subrasante natural y su respectiva especificación de acuerdo al instituto nacional de vías:

- Gravedad específica (E-128, 222 o 223)
- Humedad natural (E-122)
- Límite líquido (E-125)
- Límite plástico (E-126)
- Granulometría (E-123)
- %Pasa tamiz de 75µm (Tamiz No 200) (E-214)
- Contenido de materia orgánica (E-121 o UNE-103204)
- CBR de laboratorio, con % de expansión (E-148)
- Cambio volumétrico potencial (CVP) (E-120)
- Relaciones de humedad – Peso unitario seco en los suelos (E – 141 o E – 142)

En el caso de terraplenes los ensayos minimos que sedeben realziar en la exploración son los siguientes:

- Límite líquido (E-125)
- Límite plástico (E-126)
- Granulometría (E-123)
- %Pasa tamiz de 75µm (Tamiz No 200) (E-21)
- Contenido de materia orgánica (E-121 o UNE-103204)
- Relaciones de humedad – Peso unitario seco en los suelos (E – 141 o E – 142)
- CBR de laboratorio, con % de expansión (E-148)
- Índice de Colapso (E-157)
- Contenido de sales solubles (E-158)

Se deben realizar ensayos químicos en los suelos de subrasante y en los suelos destinados a terraplenes, especialmente cuando se estudian procesos de estabilización con cemento hidráulico, cal o cenizas. Estos análisis químicos son fundamentales para evaluar la composición del agua presente en los suelos y su influencia en los procesos de estabilización. Un ensayo importante en este contexto es la determinación cuantitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo, conforme a la norma UNE 103201.
Las muestras de suelos se clasificarán utilizando según los sistemas SUCS (INV E-181) y AASHTO (INV E-180).

f) Perfiles estratigráficos y resumen de resultados de ensayos

Con el objetivo de abarcar toda la extensión del proyecto, se llevará a cabo la elaboración de perfiles estratigráficos mediante apiques o sondeos, utilizando los datos recopilados en campo y los resultados de los ensayos de laboratorio. Estos perfiles estarán debidamente referenciados e incluirán una descripción detallada de los suelos encontrados, incluyendo su descripción y clasificación, presencia de sobre tamaños, materia orgánica, color, resistencias in situ, entre otros parámetros relevantes. Se hará mención explícita de la presencia o ausencia del nivel freático.

Además, se generará una tabla resumen que condense la información obtenida en los ensayos y la clasificación de suelos, facilitando así la caracterización geotécnica.

Se proporcionará una ubicación georreferenciada de la exploración geotécnica, preferiblemente con coordenadas y abscisas, así como puntos de referencia (PR) o señales de localización, si están disponibles. Se incluirán detalles adicionales relevantes, como la presencia de poblaciones, puntos de interés, construcciones, accidentes geográficos notables y características particulares de la vegetación.
Para cada exploración realizada, se adjuntará un registro fotográfico que incluirá el número de exploración, la ubicación, la fecha de ejecución y las muestras tomadas.

g) Definición de tramos homogéneos por características de la subrasante

La vía deberá ser dividida en tramos homogéneos según las características de los suelos de subrasante, basándose en los resultados del estudio general. La identificación de estos tramos homogéneos se llevará a cabo considerando los siguientes aspectos:

Condición general de la subrasante:

- Subrasante conformada por el suelo natural.
- Subrasante conformada por el suelo natural mejorado mediante compactación o adición de estabilizantes.
- Remoción parcial del suelo natural para conformar una capa de subrasante con material de préstamo y/o granular, opción que puede combinarse con la utilización de geosintéticos.
- Subrasante correspondiente a la corona de terraplenes.
- Subrasante obtenida por mejoramientos complejos, cuando el espesor del suelo natural es inadecuado e importante, y no se puede colocar suelo importado directamente sobre él.

Además, se considerarán los siguientes factores:

- Perfil estratigráfico.
- Perfil de resistencia.
- Perfil de índice de consistencia y su variación en la profundidad.

Se recomienda la elaboración de diagramas que muestren los perfiles de las propiedades evaluadas, facilitando la observación de cambios significativos que justifiquen la demarcación de fronteras entre los diferentes tramos homogéneos.

Asimismo, se sugiere utilizar el método de las diferencias acumuladas para definir los tramos homogéneos (INV E - 821). Si en un determinado tramo se presenta gran heterogeneidad en los suelos de subrasante que no permitan la determinación de uno de ellos como predominante, el diseño se basará en el más desfavorable que se encuentre.

Para la fase 2, es imprescindible llevar a cabo un estudio complementario de los suelos de subrasante. Este estudio tiene como objetivo recopilar, mediante exploraciones y ensayos adicionales según sea necesario, la información requerida para alcanzar los siguientes objetivos:

- Aclarar cualquier incertidumbre relacionada con la división de los tramos homogéneos y definir claramente sus límites.
- Determinar, para cada tramo homogéneo, el comportamiento mecánico característico, con el nivel de confianza establecido.
- Evaluar la capacidad de soporte de la subrasante según el nivel de confianza establecido en el proyecto.

Se establece un número mínimo total de ensayos de capacidad de soporte de la subrasante para cada tramo homogéneo, tal como se indica en la siguiente tabla. En función de la dispersión de los resultados de estos ensayos dentro de cada tramo, podría ser necesario llevar a cabo ensayos adicionales para alcanzar el nivel de confianza especificado en el proyecto.

Tabla 2 – Ensayos mínimos para determinar la capacidad de soporte de la subrasante para diseño por tramo homogéneo

ENSAYO	Norma INV	Número mínimo de ensayos		
		NT1	NT2	NT3
CBR	E-148 o E-169	3	4	4
Módulo Resiliente	E-156	-	1	2

Fuente: INVIAS

Productos Entregables Mínimos

Los entregables mínimos del estudio de suelos son:

- Informe de estudio de suelos que incluya (Objetivos y alcances, metodología, trabajos de campo, resumen de exploraciones, toma de muestras, ensayos de campo, nivele freático, ensayos de laboratorio, resumen de resultados de ensayo de laboratorio, descripción de tramos homogéneos por las características de la subrasante, CBR de diseño, conclusiones y recomendaciones)
- Anexos (registros de campo de las exploraciones, perfiles estratigráficos y resumen de los ensayos de laboratorio, plano georreferenciado con la ubicación de las exploraciones).

Documentos del profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad)
Ingeniero civil y/o afine especialista en áreas relacionadas con geotecnia vial.

Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo el consultor se presentará las conclusiones derivadas del estudio realizado, así como las recomendaciones pertinentes para su consideración tanto antes, durante la construcción, como durante la etapa de operación del proyecto.

El estudio permitirá identificar con precisión las características de los suelos de subrasante presentes en el proyecto, estableciendo tramos homogéneos definidos.

Las conclusiones principales incluyen:

Descripción detallada de los suelos de subrasante para cada tramo homogéneo, destacando sus propiedades y comportamiento esperado incluyendo el CBR de diseño.
Recomendaciones específicas para el manejo adecuado de la subrasante durante la fase de construcción.

Identificación de los ensayos y pruebas necesarios para verificar la capacidad de la subrasante durante el proceso constructivo.

Las recomendaciones formuladas se centran en los siguientes aspectos relacionados con la subrasante:

Manejo adecuado de la subrasante durante la construcción, con énfasis en los métodos de compactación y las técnicas de mejoramiento necesarias.

Especificaciones detalladas sobre los requisitos de compactación para la subrasante, incluyendo el espesor requerido y los ensayos de referencia (INV E-141 o E-142).

En caso de incluir mejoramiento de la subrasante, se sugiere describir claramente los criterios y justificaciones para dicho mejoramiento, así como las actividades y ensayos necesarios para verificar la capacidad de la subrasante mejorada durante la construcción.

Estas recomendaciones se elaboran con el objetivo de garantizar la adecuada preparación y manejo de la subrasante, contribuyendo así a la eficiencia y durabilidad del proyecto en su conjunto.

- **ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA**

Objetivos y alcances

El objetivo es proporcionar información detallada para los estudios y diseños de geología para ingeniería necesarios destinados al mejoramiento vial. Esto se logrará a través de la caracterización geológica y geomorfológica específica para la ingeniería de la zona del proyecto. Se realizará una descripción minuciosa de los afloramientos, elementos geomorfológicos, apiques, trincheras, corazones de suelo y roca obtenidos de las perforaciones.

En términos de alcance, el análisis y evaluación detallados, a escala 1:2.000 o 1:1.000, deberán abordar los aspectos de estabilidad y seguridad de las áreas donde se construirá la vía. La identificación de sitios para el suministro de materiales de construcción y la disposición de materiales sobrantes.

Es fundamental que los estudios geológicos, geomorfológicos realizados estén sujetos a posibles ajustes a la entrega de los estudios y estos deben ser avalados por interventoría y supervisión en donde se debe tener en cuenta los futuros relacionados con cambios en la normatividad técnica aplicable o modificaciones en las condiciones físicas del corredor geotécnico, ya sea debido a fenómenos naturales como sismos o fuertes periodos de lluvias, que podrían desencadenar respuestas en los suelos y rocas, requiriendo actualizaciones en la información. Además, se considerarán cambios relacionados con actividades antrópicas que demanden evaluación.

Esto implica la realización de un informe sobre el marco geológico-estructural, hidrogeológico, geomorfológico del corredor geotécnico. Se utilizarán datos de estudios anteriores e integración en la etapa de campo, empleando fotointerpretación, análisis de sensores remotos, exploración geotécnica y geofísica. Además, se llevará a cabo el análisis de unidades de geología para la ingeniería (UGI) y unidades hidrogeologicas, considerando su homogeneidad, propiedades físicas y mecánicas, espesores de suelos y caracterización del macizo rocoso, así como las características del relieve y los procesos geodinámicos actuales en el corredor geotécnico.

Se incluirán estudios para las zonas de disposición de materiales sobrantes y su manejo de acuerdo con lo establecido en el plan de adaptación de la guía ambiental (PAGA), estimando los costos asociados a los movimientos de tierras en colaboración con el geotecnista. Además, se ofrecerán recomendaciones que permitan mejoras al proyecto desde el punto de vista geométrico, considerando condiciones geológicas y geomorfológicas más favorables, en consonancia con las amenazas y riesgos evaluados.

En el estudio se considerarán las condiciones geológicas, hidrogeológicas y estratigráficas a lo largo de los tramos en el corredor geotécnico del proyecto.

Para las actividades en curso, se seguirá la siguiente metodología:
Reconocimiento inicial: Se examinará la vía actual y los tramos que se intervendrán para su mejora.
Recopilación de información secundaria: Se realizará la recopilación de información secundaria para identificar rasgos litológicos, geomorfológicos y estructurales. Esto se utilizará en el análisis regional y en la búsqueda de datos asociados al mejoramiento vial

Fotointerpretación: Se realizará la fotointerpretación de imágenes a nivel regional, identificando trazados potenciales para evaluación. Se reconocerán elementos geomorfológicos y se utilizarán sensores remotos y modelos digitales de elevación para delimitar áreas con características homogéneas. Se creará un mapa de cobertura de la tierra para el análisis de amenazas geológicas.

Etapa de campo: Se verificarán en campo los rasgos geológico-estructurales observados en la fase anterior. Se delimitarán zonas homogéneas y se producirán mapas a nivel regional y de detalle. Esto incluirá la determinación litológica en afloramientos seleccionados y la verificación y mapeo de elementos geomorfológicos.

Verificación en campo de sitios críticos: Durante la etapa de campo, se verificarán los sitios críticos definidos durante la fotointerpretación. Se consolidará un catálogo histórico y un registro de los movimientos actuales mediante información levantada en campo y el uso de imágenes de sensores remotos.

Elaboración de mapas: Se elaborarán mapas utilizando la cartografía básica, modelos digitales de elevación, sensores remotos y datos recolectados sistemáticamente en campo.
Síntesis de resultados: Finalmente, se preparará una síntesis de los resultados o un informe geológico, acompañado de documentos de trabajo, cartografía interpretada y fotografías.

Requerimientos técnicos

Para la realización del estudio geológico para ingeniería, es esencial considerar los siguientes recursos para llevar a cabo el estudio:

- Imágenes de satélite (como Lidar, RapidEye, entre otras).
- Fotografías tomadas desde el aire.
- Investigación de campo.

Recopilación de Información Secundaria

Esta etapa implica recabar información de diversas fuentes como el Servicio Geológico Colombiano (SGC), el IDEAM, el IGAC, las Corporaciones Autónomas, universidades y otras entidades relevantes. Estos datos son fundamentales para alimentar un análisis a nivel regional.

Fotointerpretación y Procesamiento de Imágenes Satelitales (Geomática)

La aplicación de esta herramienta facilita la selección de rutas alternativas, la identificación de recursos para la construcción, y la localización de áreas de interés que requieren verificación en campo. Es especialmente crucial en áreas de acceso limitado, ya que permite identificar zonas de interés clave.

Es esencial consultar las principales fuentes de datos como el IDEAM, IGAC e INVEMAR para realizar análisis multitemporales.

Es necesario generar modelos digitales del terreno y de elevación utilizando información de altitudes respecto al nivel del mar para caracterizar el relieve y los elementos presentes en él. Además, se debe elaborar un mapa fotogeológico del corredor geotécnico con unidades litológicas, elementos geomorfológicos, estructuras, cobertura del suelo y áreas críticas.

Estudio del corredor geotécnico

El geólogo determinará el área de estudio del corredor geotécnico, sin utilizar un buffer, considerando la variabilidad en la extensión de los tramos a mejorar en la vía. Este enfoque permite realizar análisis separados según la geomorfología, pendientes, tipo de suelo o roca, entre otros aspectos.

Es necesario elaborar un mapa geológico y geomorfológico a escala 1:2000 utilizando datos de afloramientos, mapas topográficos y estaciones geológicas. Se llevarán a cabo apiques, trincheras, sondeos eléctricos verticales, líneas sísmicas de refracción, sondeos con georadar y perforaciones corazonadas para investigar el subsuelo. Se realizarán descripciones geológicas detalladas y cortes geológicos transversales y longitudinales a escala 1:2000.

Se clasificarán las muestras de suelo según el Sistema de Clasificación de Suelos (USC) y se describirán las rocas, incluyendo su identificación y grado de fracturamiento, para condensar esta información en perfiles estratigráficos. Se determinará la resistencia de suelos mediante pruebas in situ y ensayos de laboratorio, y la de las rocas mediante métodos como el RMR propuesto por Bieniaswski, el GSI y el Q de Barton.

Los datos de campo se recopilarán de manera organizada y georreferenciada de acuerdo con la Resolución 471 de 2020 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Posteriormente, se definirán zonas homogéneas a lo largo de los corredores para desarrollar modelos geológico-geotécnicos preliminares a escala 1:2000.

Los mapas de Unidades de Geología para la Ingeniería (UGI) se caracterizarán con información detallada sobre materiales, estructuras, características físicas y mecánicas, e hidrología. Se recomienda utilizar los formatos del Servicio Geológico Colombiano. Se identificarán situaciones especiales del suelo y se proporcionarán recomendaciones específicas para su tratamiento con el fin de mitigar riesgos.

Se elaborarán perfiles estratigráficos de las principales unidades presentes en el corredor geotécnico utilizando información recopilada en campo y mediante sondajes.

Estudio Geológico de Fuentes de Materiales

Este capítulo aborda la localización de las posibles fuentes de materiales debidamente legalizadas para pavimentos, agregados para concretos, materiales granulares como afirmado base y subbase, pedraplenes y todos aquellos necesarios que se consideren para el proyecto. Para cada una de las fuentes estudiadas se debe realizar el cálculo de distancia de las mismas al punto medio del corredor vial y como anexo se deben tener en cuenta todos los documentos legales tales como licencia ambiental, registro minero y aquellos que se consideren esenciales para el proyecto, en concordancia con lo que se relacione en el plan de adaptación de la guía ambiental del proyecto.

Estudio de las Zonas de Disposición de Sobrantes

Serán necesarias visitas de campo a los sitios identificados como zonas de disposición de sobrantes. Con base en información secundaria y recolección de datos de campo, se realizará un análisis para seleccionar y clasificar las zonas de disposición de sobrantes, considerando criterios técnicos, ambientales. Hidráulicos y geotécnicos.
Se diseñarán las zonas de disposición de sobrantes, especificando detalles como nombre del predio, propietario, área del predio, ubicación y precios. Además, se definirán aspectos importantes como el acceso a las zonas, características del terreno y distancia por carretera al sitio.

La información obtenida en esta etapa será incluida en los volúmenes correspondientes del estudio, así como en la estimación de costos y el presupuesto del proyecto.

Estudio de las Amenazas Geológicas del Corredor Geotécnico

Este capítulo se enfoca en recopilar información secundaria sobre posibles amenazas geológicas en el área del corredor geotécnico, como inundaciones, incendios, sismicidad y movimientos en masa. Esta información se complementará con datos primarios obtenidos durante la fotointerpretación y el trabajo de campo, permitiendo realizar un análisis detallado de las amenazas y su zonificación en el área de estudio.

Los estudios se basarán en información científica existente, como mapas geológicos, geomorfológicos, de cobertura de la tierra, datos climáticos e hidrológicos, y mapas topográficos. Para el caso de las amenazas por movimientos en masa, se seguirá la metodología propuesta por el Servicio Geológico Colombiano en su Guía metodológica de 2016.

La información obtenida será incluida en el volumen de Geología para ingeniería y servirá como insumo para los capítulos de riesgos y estabilidad de taludes para puntos críticos.

a) Hidrogeología

Se realizará la verificación de los rasgos hidrogeológicos y de las unidades hidrogeológicas, así como la producción de mapas correspondientes. Este proceso se llevará a cabo mediante la observación de afloramientos y surgencias específicamente seleccionados en el campo.

Productos Entregables Mínimos

Se debe organizar toda la información producida en formato digital y referenciar adecuadamente la información secundaria utilizada. Asimismo, se requiere clasificarla de manera que sea fácilmente accesible para el Interventor, la supervisión y cualquier otra persona interesada en consultarla.

El consultor debe elaborar planos a las escalas indicadas e informes necesarios para el proyecto, incluyendo al menos los siguientes:

APARTADO	Mejoramiento
GEOLOGÍA GENERAL	1: 2000
GEOMORFOLOGÍA GENERAL	1: 2000
UNIDADES DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA	1: 1000
ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES	1: 1000
CORTES GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS	1: 1000, 1: 2000
ESTUDIO DE AMENAZA	1: 2000

Productos generados para el corredor geotécnico:

- Informe Geológico para Ingeniería:
- Mapa fotogeológico regional
- Mapa geológico estructural y geomorfológico regional
- Perfil geológico y geomorfológico
- Mapa geológico local con representación de fallas, diaclasas y otras estructuras importantes (1:2000)
- Mapa de estaciones de campo (afloramientos) (1:2000)
- Modelo digital de terreno (MDT) y modelo digital de elevación (DEM) (1:2000)
- Mapa de cobertura de la tierra
- Registro de investigaciones realizadas
- Caracterización de materiales
- Conclusiones y recomendaciones

Productos generados para las zonas de disposición de sobrantes:

- Informe Geológico para zonas de disposición de sobrantes
- Mapa de zonas de disposición de sobrantes (1:1000)
- Conclusiones y recomendaciones

Productos generados para amenazas geológicas:

- Informe Geológico para Amenazas Geológicas
- Mapa de cobertura de la tierra
- Mapas de amenazas geológicas del corredor geotécnico (1:2000)
- Caracterización de materiales
- Conclusiones y recomendaciones

Documentos del profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad) Todo estudio de geología para ingeniería debe ser firmado por un ingeniero geólogo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Consultor deberá formular conclusiones que se relacionen con los objetivos enunciados, la base teórica y el diagnóstico. En este apartado se busca sintetizar brevemente los puntos más relevantes:
- Conocer las condiciones geológicas estructurales a nivel de afloramiento, definir la información extraída del modelo digital de elevación (DEM), el modelo digital de terreno (MDT) y del procesamiento de las imágenes.
- Delimitar los componentes geomorfológicos usados para la homogenización de las unidades.
- Complementar el estudio geológico para las fuentes de materiales de construcción.
- Definir las condiciones de los taludes que se hayan estimado necesarios para las explanaciones, fundación de los terraplenes y la estabilidad para las diferentes zonas de comportamiento homogéneo.

- **ESTUDIO DE TRANSITO**

OBJETIVOS Y ALCANCE

El propósito del Estudio de Tránsito, Capacidad y Niveles de Servicio es recopilar datos de viajes iniciales y convertirlos en información sobre el tránsito, lo que permitirá caracterizar las condiciones actuales de la vía. Esto se lleva a cabo siguiendo criterios y parámetros técnicos para definir el tipo de mejoras necesarias y adoptar los parámetros de diseño geométrico, especialmente en lo que respecta a la sección transversal de la infraestructura planificada.

- Realizar estimaciones de capacidad y niveles de servicio y verificar su coherencia con la demanda máxima proyectada para el período definido como horizonte del proyecto.
- Determinar la demanda de tránsito actual para el período establecido como horizonte del proyecto, junto con su composición vehicular, utilizando información primaria de campo complementada con datos secundarios del INVÍAS u otras entidades, estudios previos para la misma vía y otros datos de tránsito relevantes.
- Llevar a cabo estudios de campo y aforos vehiculares como complemento a la información existente y para cumplir con los objetivos del estudio.
- Realizar pronósticos de tránsito para un período de diseño específico con el fin de definir las características geométricas del proyecto.
- Determinar el Tránsito Promedio Diario, que servirá como insumo para el diseño de pavimentos.

El Consultor deberá definir la Metodología para el desarrollo del Estudio, documento que se deberá entregar al inicio del Estudio a la Interventoría para su aprobación; y en el cual, se detalla la información secundaria y/o primaria con que se realizará el estudio y los trabajos de campo.

En este capítulo se debe describir la metodología empleada para la recopilación y análisis de información secundaria, y para la toma de información de campo. Así mismo, se deben presentar los principales análisis de resultados: volúmenes vehiculares por días de la semana, distribución por tipo de vehículo, distribución direccional y comportamiento horario del tránsito, entre otros, para los aforos vehiculares, según sea el caso se debe incluir: tipo de vehículo, tipo y número de ejes del camión, tipo de carga de los camiones.

Requerimientos técnicos

a) Recopilación de información secundaria y primaria

En cuanto al marco normativo, es imperativo que el Consultor evalúe exhaustivamente todas las normativas, leyes y manuales aplicables a proyectos similares en Colombia. Específicamente, aunque no de forma exclusiva, se deben tener en cuenta los siguientes documentos:

- Ley 769 de 2002 – Código Nacional de Tránsito.
- Ley 1383 de 2010 – Por la cual se reforma la ley 769 de 2002 – Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones.
- Criterios para el diseño geométrico y paisajístico de la franja de aislamiento y la calzada de desaceleración establecidos en los decretos 3600 de 2007 y 4066 de 2008.
- Criterios para los diseños específicos para los pasos urbanos definidos en el decreto 2976 de 2010.
- Manual de diseño geométrico para carreteras, adoptado mediante Resolución No. 000744 del 4 de marzo de 2009.
- Manual de diseño de pavimentos asfálticos en vías con medios y altos volúmenes de tránsito, adoptado mediante Resolución No.002857 del 6 de julio de 1999.
- Manual de diseño de pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito adoptado mediante Resolución No. 003482 de 2007.
- Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos

El Consultor deberá consultar la información de tránsito promedio diario disponible en el INVÍAS u otras entidades pertinentes que hayan realizado estudios de tránsito del corredor vial, como punto de partida para analizar el Tráfico Promedio Diario (TPD) del proyecto. La información secundaria obtenida para el desarrollo del estudio será sometida a un riguroso proceso de revisión, selección, clasificación, análisis y ajuste previo a su utilización por parte del Consultor.

Cabe destacar que el informe resultante será debidamente referenciado, y en caso necesario, se obtendrán las autorizaciones pertinentes para su empleo. Asimismo, toda la información secundaria será objeto de estudio y validación en consenso con la Interventoría del contrato.

Basándose en los datos recopilados de la información existente sobre conteos de tránsito, el Consultor complementará los estudios con datos primarios de campo. Para mejorar el estándar de la vía, la información preexistente sobre el tránsito promedio diario será complementada con aforos vehiculares adicionales. Estos aforos deberán realizarse durante los siete días de la semana, con un mínimo de dos días típicos y uno o dos días atípicos de fin de semana (sábado y/o domingo) teniendo en cuenta la importancia regional del corredor existente y la zona de influencia del proyecto, se deberán realizar en intervalos de 12 horas consecutivas.
En la recolección de información primaria, se podrán emplear tecnologías de vanguardia que contribuyan a mejorar la calidad en comparación con los métodos tradicionales. La planificación y metodología de los aforos de tránsito serán objeto de análisis y propuesta, abordando aspectos como la selección de puntos, formatos de registro, equipos de conteo y capacitación del personal encargado de los conteos.

Los datos de campo obtenidos durante los aforos serán registrados en formatos de una hora de duración, clasificándolos según el tipo de vehículo (ligeros, buses y camiones, motocicletas, peatones, bicicletas, etc.). En el caso de los camiones, se realizará una discriminación basada en el número de ejes (C-2 pequeños, C-2 grandes, C-3, C-4, C-5 y más de C-5). En proyectos suburbanos con una relevante presencia de motocicletas, bicicletas y peatones, estos elementos también serán cuantificados en los conteos, siguiendo las equivalencias detalladas en la tabla adjunta.

TIPO DE VEHÍCULO	AUTOMÓVILES DIRECTOS EQUIVALENTE	
	CARRETERAS	GLORIETAS
Bicicletas	0.5	0.5
Motocicletas	1.0	0.75
Automóviles, taxis y vehículos comerciales livianos	1.0	1.0
Buses	3.0	2.8
Vehículos comerciales medianos y pesados, vehículos de tracción animal	3.0	2.8

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVÍAS.

En función del tipo de corredor vial en consideración, se llevará a cabo una evaluación de la pertinencia de realizar aforos peatonales y de ciclousuarios en los puntos generadores identificados a lo largo del trayecto. Estos aforos constituirán una parte fundamental de la información primaria recopilada, la cual no solo reflejará las tendencias de uso, sino también la satisfacción y percepción de los usuarios. Esta recopilación de datos permitirá llevar a cabo una descripción exhaustiva y un análisis detallado de la situación actual del proyecto, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones y la planificación estratégica.

La información primaria reflejará las tendencias de uso, la satisfacción y percepción de los usuarios y permitirá realizar una descripción y análisis de la situación actual del proyecto.

b) Proyecciones de tránsito

Para proyectar el tráfico, es esencial considerar las características específicas de cada proyecto, comenzando por la revisión detallada del tipo y alcance del proyecto, detallando su categoría como local, zonal o regional. La extensión del proyecto determinará la necesidad de segmentar el estudio en tramos homogéneos para obtener un análisis más

detallado. Se calcularán los volúmenes vehiculares, incluyendo el tráfico existente, atraído y generado por el proyecto, así como por otras infraestructuras cercanas que puedan influir en estos cálculos.

La cuantificación del tráfico se dividirá en categorías y flujos significativos para obtener el Tráfico Promedio Diario (TPD) por tipo de vehículo. Para proyectar el tráfico futuro, se establecerán las tasas de crecimiento vehicular basadas en el comportamiento histórico de los conteos del INVÍAS u otros estudios relevantes, en relación con indicadores económicos como el crecimiento poblacional, el parque automotor y el producto interno bruto, tanto a nivel nacional como regional.

Se verificará la confiabilidad de los registros históricos de conteos y se realizará un análisis estadístico completo siguiendo las pautas establecidas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVÍAS. Se podrán utilizar programas estadísticos y de tráfico, previamente acordados con la Interventoría, para interpretar los resultados.

La selección y adopción de modelos de proyección se realizará tras evaluar exhaustivamente la situación específica del proyecto. Se recomienda generar al menos dos escenarios de crecimiento (optimista y moderado) y realizar un análisis de sensibilidad ante cambios en las variables clave que afectan el pronóstico del tráfico tales como tránsito relativo, tránsito atraído, tránsito generado y la tasa de crecimiento.

Las proyecciones se realizarán para el año base y para períodos futuros de 5, 10, 15 y 20 años, considerando tanto los datos históricos como los indicadores económicos mencionados anteriormente. Esta información será fundamental para determinar el "número de ejes equivalentes" y la distribución de vehículos pesados, lo que influirá en la estructura del pavimento para el mejoramiento vial.

c) Estimación de la capacidad y niveles de servicio

Basándonos principalmente en los resultados obtenidos de la cuantificación del tráfico y las directrices de diseño geométrico establecidas por el INVÍAS, así como otras condiciones relevantes, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de la capacidad de la vía. Este análisis abarcará desde el momento de su entrada en servicio hasta el final de su vida útil, considerando intervalos de 5 años para comprender la evolución gradual de las necesidades de intervención destinadas a mantener el nivel de servicio establecido para el proyecto.

Es esencial realizar el análisis de capacidad y niveles de servicio no solo para el tramo crítico de la vía, sino también para una sección representativa de la misma. Para este propósito, se emplearán los manuales vigentes del INVÍAS o extranjeros, como el Highway Capacity Manual (HCM), ajustados a las condiciones específicas del país en términos de composición vehicular y topografía. En colaboración con la Interventoría, se definirán los parámetros necesarios o datos de entrada.

La participación del especialista en trazado geométrico será crucial para establecer el nivel de servicio deseado según la jerarquía del proyecto dentro de la red vial nacional y sus características topográficas. Además, se evaluará la calidad operativa de la vía bajo las condiciones de tráfico estimadas, utilizando criterios como la velocidad de flujo libre o continuo, y la relación entre el volumen de demanda o intensidad de demanda y la capacidad.

En áreas donde existan intersecciones importantes con vías de jerarquía similar o se anticipen conflictos de tráfico que puedan aumentar el riesgo de accidentes, se realizarán modelos para identificar el tipo de intersección más apropiado, ya sea a nivel o desnivel. La comparación de los niveles de servicio de la vía con los establecidos guiará la planificación gradual de obras tanto para el corredor como para futuras intersecciones viales.

Se analizarán diversos factores que influyen en la capacidad y servicio de la vía, como las características de los vehículos, condiciones de la vía, efectos climáticos, y otros relacionados con la circulación y la geometría vial.

Específicamente, se investigarán los volúmenes máximos observados, la distribución direccional, la composición del tráfico y las variaciones temporales.

El análisis proporcionará resultados y recomendaciones para garantizar las características geométricas óptimas del proyecto, en consonancia con el nivel de servicio establecido, incluyendo el flujo de tráfico peatonal y de ciclistas. La colaboración entre especialistas en tráfico, diseño geométrico y urbanismo permitirá llevar a cabo estudios adicionales, como análisis de consistencia de velocidad y evaluaciones de facilidades para peatones, ciclistas y motociclistas.

d) Anexos de los estudios

La información secundaria y primaria utilizada en la elaboración de este estudio deberá ser presentada y organizada en formato digital. De igual manera, se deberá clasificar de manera que sea de fácil acceso y consulta, tanto para el Interventor y/o el supervisor, como para cualquier otra persona interesada en acceder a estos datos.

Productos Entregables Mínimos

Los entregables mínimos del estudio de tránsito son:

- Informe de estudio de transito que incluya (Objetivos y alcances, metodología, recopilación y análisis de información secundaria y primaria), puntos de aforos, proyecciones del tránsito, estimaciones de la capacidad y niveles de servicio, estimación del transito promedio diario, conclusiones y recomendaciones.
- Anexos (Aforos en crudo y en digital), información secundaria recopilada y toda aquellos que de sustento técnico al estudio.
- Documentos del profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad) Ingeniero civil especialista en áreas relacionadas con infraestructura vial y/o ingeniero de vías y transporte y/o carreras afines

Conclusiones y recomendaciones

Las conclusiones específicas del estudio de tránsito, capacidad y niveles de servicio para el mejoramiento de vías son:

- Verificar, validar y/o ajustar las características geométricas óptimas del proyecto, conforme a los estándares de trazado y diseño geométrico, asegurando la capacidad teórica para gestionar el tráfico y mantener un nivel de servicio adecuado que beneficie a los usuarios de la vía, reduciendo costos operativos y tiempos de viaje.
- Plantear soluciones para mitigar o resolver por completo las zonas de conflicto identificadas en el proyecto, garantizando la seguridad de todos los usuarios.
- Utilizar los resultados del Tránsito Promedio Diario (TPD) y las proyecciones de tráfico como base para los cálculos y diseño del pavimento, detallados en los correspondientes volúmenes técnicos entregando el numero de ejes equivalentes que transcurren por el tramo vial entregando el tránsito de diseño.
- Asegurar la colaboración de otras áreas técnicas, como diseño geométrico, seguridad vial, diseño estructural, urbanismo, entre otras, para resolver los conflictos identificados.
- Establecer pautas para que el INVÍAS pueda planificar la implementación gradual de la infraestructura tanto para vehículos motorizados como no motorizados, con seguimiento periódico de la demanda al menos cada cinco años.
- Recomendar la actualización de los análisis y proyecciones de tráfico en caso de que el inicio del proyecto difiera del año previsto en el estudio actual.

- **ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS**

Objetivo y alcances

El Consultor llevará a cabo los análisis pertinentes de hidrología, hidráulica y socavación, imprescindibles para la planificación de las obras de drenaje tanto mayores como menores, así como para determinar las estructuras de subdrenaje requeridas para el proyecto vial. Además de realizar los diseños detallados correspondientes, se procederá a actualizar la información hidrológica y realizar cualquier análisis adicional que sea necesario en este contexto.
El Consultor se encargará de evaluar tanto las obras de drenaje existentes, tanto mayores como menores, así como los sistemas de subdrenaje ya establecidos. Además, se encargará de diseñar las estructuras necesarias, ya sea para reemplazar las existentes, establecer nuevas o complementarlas, todo ello de acuerdo con las especificaciones y requisitos finales del proyecto vial.

Los estudios y diseños de hidráulica, hidrología y socavación tienen como objetivo establecer un adecuado funcionamiento hidráulico que permita el diseño de obras de drenaje capaces de controlar y eliminar el exceso de agua superficial y subterránea que afecta la infraestructura vial. Esto se realiza de manera que no comprometa la estabilidad de la estructura, cumpliendo con las exigencias hidrológicas y geomorfológicas del área de estudio. Además, se asegura que el drenaje natural de la zona y las propiedades adyacentes no se vean afectados negativamente. En este contexto, también se realizarán análisis de planicies de inundación para determinar las alturas de terraplenes necesarias y establecer gálibos aéreos adecuados para el paso de embarcaciones bajo puentes en ríos navegables.

Actualizar las especificaciones técnicas iniciales de las estructuras de drenaje existentes, ampliándolas si es necesario y construyendo nuevas obras de drenaje y subdrenaje, así como completando aquellas que estén faltantes.
Evaluar la capacidad hidráulica de las estructuras existentes para determinar su eficacia y si requieren mejoras o reemplazos.

Identificar la ubicación óptima para las nuevas estructuras de drenaje o aquellas que se necesiten para reemplazar las existentes, considerando factores como la topografía y el flujo de agua.

Requerimientos técnicos

Estudios hidrológicos

El propósito del análisis hidrológico es establecer los caudales de diseño correspondientes a diferentes probabilidades de ocurrencia en cada cuenca o subcuenca que drena hacia la carretera. Además, implica examinar y definir los elementos o variables hidrológicas necesarias para diversas disciplinas involucradas en un proyecto de infraestructura vial.

Los análisis hidrológicos deben abordar el impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas y sus repercusiones en los caudales máximos, inundaciones y fenómenos desencadenantes de deslizamientos o derrumbes. Asimismo, se debe contemplar la posible ocurrencia de eventos climáticos extremos, como granizadas, que puedan representar una amenaza para la infraestructura vial existente. Para integrar este enfoque en los estudios, el Consultor propondrá una metodología adecuada, en línea con los avances nacionales en la materia y el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS, o su equivalente vigente en el momento de los estudios. En caso necesario, se realizarán análisis de planicies de inundación para determinar alturas de terraplenes y análisis de gálibos aéreos para asegurar el cruce de embarcaciones debajo de puentes en ríos navegables.

Durante esta actividad, se llevará a cabo una evaluación de las condiciones de las corrientes que impactan la vía existente, de acuerdo con las modificaciones realizadas al diseño geométrico. Se realizarán inspecciones de las zonas de inundación para identificar elementos que faciliten la recopilación y análisis de la información secundaria necesaria para su evaluación.

Además, se realizarán recorridos por las cuencas y microcuencas para verificar la precisión de la cartografía y las ortofotos existentes, así como para evaluar las características de los suelos y las coberturas vegetales en la zona. Se llevará a cabo una evaluación de la existencia de proyectos en el área directamente influenciada por el proyecto, con el fin de determinar si estos afectan las características hidráulicas de las corrientes de agua que atraviesan el corredor vial.

El consultor llevará a cabo una exhaustiva investigación para recopilar toda la información relevante existente, incluyendo estudios previos que proporcionen conocimientos sobre el clima, suelos, vegetación y el desempeño de obras existentes y futuras en el corredor seleccionado. Esto abarcará datos consignados en estudios realizados por entidades como las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR´s), el Instituto de Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de la zona de influencia de las obras.

Para la recolección de información relacionada con el transporte y las obras fluviales, se consultará además del INVÍAS, a otras entidades como el Ministerio de Transporte (MINTRANSPORTE), Secretarías de Obras e Infraestructura, Dirección General Marítima (DIMAR), Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), Corporaciones Autónomas Regionales (CAR´s), entre otras, que puedan proporcionar datos estadísticos pertinentes al proyecto.
En cuanto a la cartografía, se utilizará información oficial del IGAC o SHAPES de la red hidrográfica a escala 1:25.000 o 1:100.000 para definir las cuencas y los parámetros morfométricos de las corrientes del corredor vial. Además, se podrán emplear aerofotografías, imágenes satelitales, cartografía aérea digital y modelos de elevación digital (DEM), siempre y cuando estos últimos se utilicen como complemento a la cartografía oficial y cumplan con la resolución necesaria para definir la red de corrientes.

Se obtendrán los registros completos de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto, incluyendo series históricas de años con eventos climáticos significativos inducidos por el cambio climático. Asimismo, se realizará la caracterización de suelos y coberturas vegetales en las cuencas, cuando se empleen métodos lluvia-escorrentía, para justificar los coeficientes de pérdida de precipitación asignados.

El consultor deberá proporcionar la metodología y las ecuaciones utilizadas para llevar a cabo la modelación hidrológica, respaldando la elección del software empleado de acuerdo con las directrices establecidas en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS o su equivalente vigente al momento de los estudios. En la metodología debe abordar aspectos mínimos que incluyan un análisis climatológico del área de influencia de la vía, considerando tanto los análisis temporales como espaciales de parámetros relevantes como precipitación, temperatura y humedad relativa, entre otros. Además, se determinará la ubicación de las obras de drenaje mayores, menores y de subdrenaje a través del levantamiento topográfico de la vía, así como la identificación de cuencas, subcuencas y drenajes que atraviesan el corredor vial.

Se definirán las curvas intensidad duración frecuencia (IDF) aplicables a cada cuenca o corriente, y se calcularán los caudales hasta el sitio aproximado de cruce, lo que permitirá el diseño de las obras de drenaje y protección necesarias para el proyecto. Los análisis hidrológicos para las planicies de inundación ayudarán a determinar las alturas de los terraplenes y el gálibo aéreo para el diseño de puentes sobre cauces navegables.

Dada la variedad de fórmulas hidrológicas disponibles para el cálculo de caudales, el Consultor deberá justificar las ecuaciones utilizadas, explicando sus ventajas y criterios de selección. Se deben presentarán los resultados intermedios y finales de las metodologías de cálculo empleadas, indicando el método de predicción y los valores adoptados. Esta labor es crucial ya que cuantifica un fenómeno que impacta directamente en el dimensionamiento de las obras de drenaje.

Con base en los registros de precipitación obtenidos de diversas fuentes como el IDEAM, CIOH, CCCP, entre otros, el Consultor llevará a cabo un análisis detallado de la cantidad e intensidad de la precipitación en la zona de estudio. Este análisis permitirá obtener valores tanto a nivel local como regional, lo que proporcionará una comprensión más profunda del comportamiento espacial y temporal del fenómeno. Además, se realizará una caracterización de los principales parámetros climatológicos, tales como temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa y número de días con lluvia, entre otros, para enriquecer el estudio.

El Consultor se encargará de realizar un análisis de frecuencias hidrológicas, donde se estimará la probabilidad de ocurrencia de eventos y se obtendrán los valores máximos de precipitación y caudal. Este análisis se basará en un riguroso estudio estadístico de los datos hidrológicos disponibles, utilizando distribuciones de probabilidad como la de Gumbel y Log-Pearson Tipo III, que son ampliamente reconocidas en el ámbito hidrológico por su aplicación en casos de valores extremos.

Además, el Consultor calculará las Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia necesarias para aplicar el método racional, especialmente diseñado para cuencas con áreas de drenaje de hasta 2.5 km2. Estas curvas podrán deducirse utilizando el método simplificado establecido en el MANUAL DE DRENAJE DE CARRETERAS del INVÍAS o a partir de registros pluviográficos de estaciones representativas del proyecto. La determinación de los periodos de retorno, requeridos para calcular el tipo de estructura adecuada, estará en consonancia con lo establecido en los manuales pertinentes.

Cuando la estación hidrométrica ubicada en la corriente de interés posea registros históricos de caudales máximos instantáneos, el Consultor deberá llevar a cabo un análisis de frecuencias para determinar la probabilidad de ocurrencia de eventos, obteniendo así los valores máximos de caudal para distintos periodos de retorno. Este análisis implica el uso de distribuciones de probabilidad como la de Gumbel y Log-Pearson Tipo III, reconocidas en el ámbito hidrológico por su aplicación en eventos extremos.

En situaciones donde la estación hidrométrica se encuentre en la misma hoya hidrográfica pero no en el sitio de cruce de la vía, el Consultor podrá emplear la transposición de datos de caudal mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta técnica es válida siempre que las diferencias en las áreas de drenaje no excedan el 50 % del valor original y que las cuencas sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

Se proporcionarán relaciones lluvia-caudal, si están disponibles, para determinar coeficientes de escorrentía. En ausencia de registros de caudales en las corrientes atravesadas por la vía, los caudales de diseño se obtendrán mediante modelos lluvia-escorrentía y análisis regional de caudales máximos instantáneos anuales, utilizando metodologías debidamente respaldadas y que aprovechen al máximo los parámetros físico-climáticos de la región.
Los caudales de diseño serán estimados por al menos tres métodos, como el Método Racional, Método del Hidrograma de Escorrentía Superficial, y otros métodos reconocidos como el Hidrograma Unitario, el Método de Holtan y Overton, o Métodos de Regionalización de Crecidas. Estos métodos deben cumplir con las limitaciones de uso y las restricciones de área de la cuenca establecidas en el Manual de Drenaje de Carreteras del INVÍAS. Además, se deberá considerar los criterios de cambio climático en la aplicación de estas metodologías.

El Consultor, además de basarse en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS, podrá consultar otras referencias bibliográficas reconocidas como el HDS-2 Highway Hydrology de la FHWA y el Design Manual for Storm Drainage de la ASCE, entre otras, para respaldar los análisis hidrológicos realizados.

Diseños hidráulicos

El propósito de los estudios hidráulicos es garantizar la eficacia de las estructuras hidráulicas existentes o proponer su rediseño, con el fin de gestionar de manera eficiente los caudales superficiales y subsuperficiales identificados en el estudio hidrológico. Estas estructuras están destinadas a la captación, transporte y adecuada disposición de los caudales mencionados, con el objetivo primordial de preservar la estabilidad de la vía frente a posibles afectaciones.
Los criterios adicionales que deben considerarse en los diseños hidráulicos abarcan diversos aspectos cruciales para la funcionalidad y seguridad de la infraestructura vial.

En primer lugar, se encuentran los criterios de sostenibilidad, que incluyen la integración de elementos como pasos de fauna, siguiendo las directrices establecidas en los lineamientos nacionales de la Infraestructura Verde Vial.

Asimismo, es esencial aplicar criterios de seguridad vial al analizar el drenaje de la corona para prevenir el hidroplaneo y garantizar que las estructuras proyectadas no representen obstáculos peligrosos para el tráfico vehicular y peatonal.
Otro aspecto crucial es la consideración de criterios para la estabilidad geotécnica, donde se deben proyectar obras de drenaje para controlar y gestionar el agua de escorrentía superficial y subsuperficial, así como prevenir la socavación en zonas críticas.

Además, se deben establecer criterios para manejar zonas inundables, determinando niveles máximos y definiendo alturas de terraplenes para la vía en áreas cercanas a cuerpos de agua.
En cuanto a los puentes, se requiere una revisión detallada que considere aspectos hidráulicos, de dinámica fluvial y de seguridad estructural, asegurando la estabilidad de la infraestructura en diversas condiciones y previniendo posibles daños causados por la socavación.

Se deben planificar obras complementarias de drenaje en áreas específicas, como depósitos de material sobrante de excavación, para garantizar la adecuada gestión del agua y minimizar riesgos para la infraestructura vial.
El inventario detallado de obras hidráulicas es fundamental para evaluar el estado y la funcionalidad de las estructuras a lo largo de la vía. Este inventario incluirá datos como coordenadas, dimensiones, estado estructural y fotografías, proporcionando una visión completa de las condiciones de cada obra.

Para obras mayores, se requerirá un levantamiento batimétrico exhaustivo, que consistirá en secciones estratégicas del cauce para evaluar la pendiente hidráulica y otros parámetros relevantes. Es esencial garantizar la precisión de estos levantamientos, especialmente en áreas donde la vía se encuentre cerca de corrientes de gran tamaño, lo que podría implicar riesgos de inundación o necesidad de obras de protección.

Además, se deben tomar muestras y caracterizar el material del cauce y las orillas de las corrientes para determinar los coeficientes de rugosidad necesarios en los análisis hidráulicos y de socavación. Este proceso proporciona información crucial para diseñar y dimensionar adecuadamente las obras hidráulicas y garantizar su eficacia en la gestión del agua.

Los estudios geomorfológicos proporcionarán una visión integral de las geoformas susceptibles de inundación y la dinámica de las corrientes, así como los procesos de erosión y sedimentación presentes en el área. En situaciones donde la vía esté cercana a corrientes significativas, se requerirá un análisis multitemporal para evaluar la migración lateral de la corriente y diseñar las medidas de prevención necesarias. Este análisis se basará en una variedad de fuentes de información, como aerofotografías, imágenes satelitales y estudios previos, con el objetivo de comprender el comportamiento histórico de los cauces y determinar las medidas más adecuadas para proteger la infraestructura vial y las propiedades circundantes.

El Consultor llevará a cabo una exhaustiva verificación de la capacidad hidráulica de las obras existentes para los caudales de diseño, evaluando la necesidad de su reemplazo, traslado o prolongación según corresponda. Este proceso incluirá la determinación de las características geométricas de las nuevas obras transversales o su complementación,

como la sección, pendiente, longitud y posición con respecto al proyecto vial, además de su tipo de funcionamiento hidráulico, considerando criterios establecidos en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS vigente. Además, el Consultor estará a cargo de verificar y rediseñar, cuando sea necesario, todas las estructuras hidráulicas existentes, como alcantarillas, cunetas, zanjas de coronación y canales, plasmando los diseños específicos de cada sitio particular con sus respectivas cotas y coordenadas.

Los análisis hidráulicos de las obras mayores, en concordancia con las directrices del MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS o su equivalente actualizado, se ejecutarán considerando los capítulos correspondientes a Drenaje Superficial - Puentes. Esto implica realizar un diagnóstico exhaustivo de la capacidad hidráulica de los puentes existentes, así como la ubicación de los apoyos para garantizar la estabilidad de la infraestructura y definir acciones pertinentes para su mejoramiento. El Consultor, junto con sus especialistas, llevará a cabo diversas actividades, tales como la cuantificación de los caudales de diseño, levantamientos topográficos y batimétricos, estudios de suelos para caracterizar la granulometría del lecho, análisis de la dinámica del río y modelado de crecientes utilizando software especializado. Además, se considerarán aspectos relacionados con el gálibo de la superestructura del puente y, en caso de puentes que crucen corrientes navegables, se realizarán análisis específicos para determinar el gálibo aéreo requerido para las embarcaciones de diseño, conforme a las regulaciones pertinentes.

El estudio abordará un análisis exhaustivo del subdrenaje en todas las áreas donde se detecte la presencia de agua subterránea, siendo prioritario asegurar la evacuación adecuada del agua para preservar la estabilidad tanto del pavimento como de los taludes de la vía. Se llevará a cabo una evaluación detallada de las estructuras subsuperficiales existentes, proporcionando recomendaciones y diseños específicos para cada sitio donde sea necesario, incluyendo los taludes adyacentes a la vía, la calzada y áreas como campamentos, fuentes de materiales y zonas de acopio. El Consultor estará encargado de diseñar una variedad de estructuras de drenaje, como filtros longitudinales, drenes horizontales y verticales, pozos de alivio y sistemas de drenaje para muros de contención, colaborando estrechamente con expertos en hidrogeología, geología, geotecnia y pavimentación. Además del MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS, se emplearán otras referencias bibliográficas para garantizar la calidad y eficacia de los diseños propuestos.

El Consultor se encargará de asegurar una evacuación eficiente y veloz del agua que incide sobre la calzada, con el propósito de garantizar la seguridad y la comodidad de los conductores. En este sentido, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva por parte de especialistas en Diseño Geométrico, Pavimentos e Hidráulica, con el objetivo de reducir las trayectorias del agua sobre la vía y evitar que las películas de agua alcancen un espesor que pueda ocasionar contratiempos. El Especialista en Hidráulica se encargará de verificar, calcular y/o diseñar las estructuras de drenaje, tanto existentes como proyectadas, como cunetas, canales, bordillos y filtros transversales, para asegurar una evacuación y manejo óptimos del agua proveniente de la corona. Para estos cálculos, se utilizarán las metodologías especificadas en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS, vigente al momento de los estudios, o aquellas que el Consultor considere más adecuadas para el proyecto en cuestión, siempre justificándolas debidamente.

En situaciones donde la opción elegida transite por áreas susceptibles a inundaciones, el Consultor se encargará de llevar a cabo análisis hidrológicos e hidráulicos exhaustivos para determinar la altura del terraplén en distintos periodos de retorno. Esta decisión se basará en consideraciones técnicas, económicas y ambientales, asegurando que, para un periodo de retorno determinado, se establezca la altura óptima del terraplén de acuerdo con la categoría de la vía.

Los análisis de socavación tendrán como punto de referencia los procesos de hidráulica fluvial presentes en la corriente, siendo necesario contrastarlos con los perfiles estratigráficos del área y el estado actual de la infraestructura del puente, así como de las obras de protección ya establecidas. Es esencial entender cómo la dinámica del agua afecta el lecho del río y las estructuras circundantes, considerando cualquier cambio en la composición del suelo y las posibles debilidades

en las medidas de protección existentes. Este enfoque integral permitirá identificar las áreas más vulnerables a la socavación y desarrollar estrategias efectivas para su prevención y mitigación.

Recomendaciones y conclusiones

El Consultor tiene la responsabilidad de comunicar de manera precisa las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio, resaltando las precisiones obtenidas. Además, debe detallar las sugerencias, aportes y recomendaciones que surgen del análisis, las cuales deben ser consideradas tanto en la fase previa a la construcción como durante la misma, así como durante la etapa operativa del proyecto. Es fundamental que estas conclusiones y recomendaciones estén presentadas de manera clara y comprensible para todos los involucrados en el desarrollo y ejecución del proyecto.
Productos entregables

Los entregables mínimos del componente de estudios hidráulicos e hidrológicos (incluye análisis de socavación) deben incluir como mínimo:

- **A.** Informe de estudios hidráulicos e hidrológicos
- **B.** Planos.
  - Los planos esenciales adjuntos al estudio serán los siguientes:
  - Planos con la localización de las cuencas, microcuencas y/o áreas aferentes delimitadas. Escala 1:25.000
  - Planos con la cobertura de la tierra y suelos característicos de las cuencas, microcuencas y/o áreas aferentes delimitadas. Escala 1:25.000
  - Planos con la localización de las estaciones hidroclimatológicas empleadas en el estudio y polígonos de Thiessen si se aplica esta metodología. Escala 1:25.000
  - Planos de geomorfología y dinámica fluvial. Escala 1:5.000
  - Plano con la ubicación de las estructuras existentes.
  - Planos de planta de modelación hidráulica con la ubicación del estructura y las secciones de la modelación hidráulica con sus niveles de agua, así como el perfil de las estructuras. Escala 1:500 o mayor para la planta.
  - De requerirse, planos de obras de protección proyectadas, detalle de estructuras hidráulicas y planta-perfil por obra transversal en aproches. Escala 1:100 o mayor.
- **C.** Chequeo hidráulico de todas las obras existentes.
- **D.** Anexos con la información que soporta el estudio, conteniendo los cálculos, los modelos empleados y los listados de obra.
- **E.** Documentos del profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad)
- **F.** Copia de matrícula profesional y vigencia de la misma del profesional que realiza el estudio.

El informe final sobre los estudios y diseños de hidrología, hidráulica y socavación, deberá contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES.
CAPITULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.
CAPITULO 3. ANALISIS HIDRÁULICOS.
CAPITULO 4. ESTUDIO DE SOCAVACION.
CAPITULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO.
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- **DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**

Objetivo y alcances

Determinar las soluciones de pavimentos más adecuadas para las intervenciones estructurales de los pavimentos existentes que hagan parte de los tramos de vía relacionados, para las estructuras de pavimento nuevas (nuevos tramos de vía contemplados en el proyecto ampliaciones de los pavimentos existentes) y para la rodadura, si se requiere, teniendo en cuenta:

- Las características y condiciones de las estructuras de pavimento existentes.
- Las características y condiciones de la subrasante.
- La disponibilidad de materiales en la zona y sus características.
- El máximo aprovechamiento de los materiales existentes en la vía.
- Los factores climáticos.

Se debe Identificar y caracterizar los materiales que constituyen la subrasante a lo largo de todo el proyecto mediante técnicas de exploración y muestreo. Determinar y describir, a través de ensayos de laboratorio, las propiedades físicas y mecánicas más relevantes de los suelos representativos de la subrasante, así como de los suelos presentes en cortes y áreas de préstamo que puedan ser utilizados para formar la subrasante. Establecer zonas homogéneas para el diseño de la estructura del pavimento. Realizar una caracterización geotécnica de los materiales que integran la estructura del pavimento, con especial atención en el material de rodadura y las capas granulares y estabilizadas, según corresponda. Evaluar diversas alternativas de estructuras de pavimento que sean viables para las condiciones del proyecto, destacando la optimización de los materiales disponibles.

Proponer, entre las alternativas analizadas, las estructuras de pavimento más adecuadas para el proyecto, especificando los espesores y los materiales de cada capa. Identificar las fuentes de materiales y áreas de préstamo para la construcción de los pavimentos del proyecto. Presentar recomendaciones técnicas relacionadas con la construcción que contribuyan durante el proceso de obra para evitar interpretaciones erróneas del diseño o prácticas de ingeniería inadecuadas que puedan reducir la vida útil del pavimento.

Requerimientos técnicos

En la recopilación de información deberá incluir una compilación y evaluación exhaustiva de toda la información relevante para el proyecto. La información consultada abordará principalmente los siguientes aspectos: geología, topografía, geotecnia y fuentes de materiales, drenaje y subdrenaje, tráfico, factores ambientales, diseño de mezclas y diseño de pavimentos.

Para el diseño de pavimentos, es fundamental contar con información sobre los módulos dinámicos de los materiales, las leyes de fatiga de las mezclas asfálticas y algunos ensayos de caracterización de materiales granulares que se utilizarán en el proyecto. Esta información será crucial para el diseño y se ajustará a las condiciones reales del proyecto.
La estimación del parámetro de tránsito de diseño se basará en las proyecciones de vehículos proporcionadas por el Estudio de Tránsito, junto con la estimación del tránsito de construcción. El tránsito de construcción puede ser crítico, especialmente en carreteras con bajos niveles de tráfico, y puede llegar a ser incluso más significativo que otros componentes del tránsito. Se debe ajustar el plan de construcción de la vía para minimizar el tránsito de construcción sobre los tramos en proceso de terminación, cuando sea posible.

Dependiendo de los métodos de análisis de pavimentos, el parámetro de tránsito puede ser el número acumulado de ejes equivalentes o el espectro de cargas. Se debe investigar la existencia de pesajes de vehículos de carga en la zona o histórico, y si están disponibles, utilizar esta información para estimar los espectros de cargas y los factores de daño

de los vehículos comerciales. La determinación de los factores de daño (FDV) para el cálculo de los ejes equivalentes debe seguir las formulaciones incluidas en los respectivos manuales de pavimentos del INVÍAS.
El consultor debe realizar 3 diseños de pavimentos los cuales deben ser evaluados, con la evaluación realizada se debe tomar el más optimo.

El período de diseño debe elegirse siguiendo las indicaciones de los manuales de pavimentos del INVÍAS.
El contratista debe realizar la evaluación de los pavimentos existentes que formarán parte del proyecto para esto se debe realizar un análisis integral de su estado actual. Esto incluye la evaluación de la condición funcional de los pavimentos mediante la medición de aspectos como la rugosidad, textura y fricción superficial, así como la identificación de posibles problemas de resistencia al deslizamiento. Además, se busca obtener un conocimiento detallado de las estructuras de pavimento, mediante la medición de los espesores de las diferentes capas y la caracterización de los materiales que las conforman. Asimismo, se pretende identificar los tipos de deterioros presentes en los pavimentos y sus posibles causas, con el fin de establecer estrategias efectivas de rehabilitación.

El Consultor del proyecto deberá llevar a cabo un minucioso inventario de las fallas presentes en el pavimento del corredor, identificando los diferentes tipos de deterioro, evaluando su gravedad y determinando su extensión. Para esto, se emplearán normativas específicas según el tipo de pavimento: INV E-813 para pavimentos flexibles, ASTM D6433 para pavimentos rígidos y ASTM E2840 para pavimentos articulados como los adoquines. En el caso de los pavimentos flexibles, se tendrán en cuenta también los criterios establecidos en la "Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras" del INVÍAS.

En caso de que la condición del pavimento permita considerar soluciones de refuerzo sobre las capas antiguas, el Consultor deberá elaborar un estudio exhaustivo y un análisis detallado de al menos dos alternativas básicas de intervención. Estas alternativas implicarán la aplicación de nuevas capas asfálticas de refuerzo sobre las capas antiguas, las cuales deberán estar preparadas adecuadamente mediante técnicas como el parcheo o la colocación de capas de retardo de fisuras, entre otras posibles medidas.

Para cada una de las alternativas planteadas, el Consultor deberá calcular las labores de mantenimiento necesarias para garantizar una óptima condición de la vía a lo largo de todo el período de diseño, incorporando los costos asociados en el análisis económico. Las distintas opciones presentadas, que deben ser técnicamente equivalentes, serán evaluadas mediante una matriz multicriterio. Esta evaluación considerará criterios técnicos, funcionales, económicos, ambientales y de sostenibilidad, con el fin de determinar la relación beneficio/costo y seleccionar las soluciones más adecuadas para cada unidad homogénea de diseño dentro del proyecto.

El planteamiento de soluciones básicas de pavimentos incluirá un estudio exhaustivo y un análisis detallado de al menos tres alternativas estructurales, las cuales serán definidas siguiendo las metodologías establecidas en los manuales y guías de diseño de pavimentos vigentes del INVÍAS. Estos análisis se deberán tener en cuenta:

La Optimización de los recursos al utilizar los materiales de mejor calidad disponibles en la zona (materiales que cumplan con las especificaciones establecidas por el INVÍAS, según lo indicado en el Artículo 220), con el fin de fortalecer la capacidad de carga de la subrasante y disminuir los espesores requeridos para las capas estructurales.
• Maximización del aprovechamiento de los materiales presentes en la subrasante y otros disponibles en el área, mediante procesos de estabilización, con el propósito de incrementar la resistencia de la subrasante y reducir los espesores necesarios para las capas estructurales.

Las tres alternativas se deben evaluar técnica, y financieramente.

• Optimización de los materiales de mayor calidad hallados en el corredor mediante técnicas de estabilización, con el objetivo de utilizarlos en la construcción de algunas capas estructurales del pavimento (como la base y/o sub-base), logrando así un uso más eficiente de los recursos disponibles.

En situaciones donde los estudios indiquen escasez de agregados de buena calidad en la zona para la construcción de bases y subbases granulares, las soluciones básicas deberán contemplar alternativas que incluyan bases y/o sub-bases estabilizadas.

El informe debe contener planos detallados de las secciones típicas que representen las diversas configuraciones del pavimento, como el corte en cajón, el corte a media ladera y terraplén. Estos planos deben destacar las características esenciales de cada sección y abordar situaciones particulares que puedan surgir durante la construcción. Los dibujos pueden presentarse a escala o con dimensiones claras de todos los elementos de la sección transversal correspondiente.

En el caso de proyectos que involucren pavimento rígido, el informe también debe incluir planos de modulación de losas y juntas para facilitar las actividades de construcción. Además, se requiere que el diseño y los detalles del refuerzo para las losas irregulares se presenten claramente en estos planos.

Es esencial que las secciones transversales incluyan, según sea necesario, los sistemas de drenaje y subdrenaje para garantizar un funcionamiento adecuado del pavimento a lo largo del tiempo.

Conclusiones y recomendaciones

El estudio deberá suministrar resultados y recomendaciones que permitan como mínimo:

- Presentar de manera precisa las conclusiones derivadas del estudio, destacando las especificidades y contribuciones que este ofrece.
- Identificar los criterios y parámetros de las diferentes opciones de diseño de la estructura del pavimento sugeridas para el área en cuestión, así como de la alternativa preferida.
- Se debe dar recomendaciones para pavimentos flexibles, de realizar inspecciones adicionales durante la fabricación de la mezcla, en caso necesario. También se deben llevar a cabo pruebas de laboratorio para controlar la calidad de la mezcla producida, así como ensayos para verificar la calidad de los materiales granulares. Se recomienda el uso de equipos específicos y la implementación de medidas especiales en condiciones ambientales desfavorables.
- Se debe dar recomendaciones para pavimentos rígidos, implementar inspecciones especiales durante la elaboración de la mezcla de concreto, si es necesario. Además, es crucial llevar a cabo pruebas de laboratorio para controlar la calidad de la mezcla producida y realizar ensayos de control sobre los materiales granulares utilizados. Se recomienda el uso de equipos específicos para la colocación del concreto y la adopción de medidas especiales en condiciones ambientales desfavorables. También se deben establecer criterios para determinar los límites de corte de las losas y ofrecer recomendaciones sobre su disposición de acuerdo con su modularidad. Para las losas irregulares, se debe proporcionar el diseño y los detalles del refuerzo, así como sugerencias para su instalación. Además, se deben especificar las características mínimas de las formas utilizadas.

<u>Productos Entregables Mínimos</u>

Los entregables mínimos del componente de diseño de estructura de pavimento deben incluir como mínimo:

A. Informe de diseño de estructura de pavimento
B. Planos.

- Mapa de localización del proyecto.
- Plano de secciones típicas – secciones transversales.
- Planos tipológicos estructurales con formato para sectorización.
- certificado de vigencia y memorial de responsabilidad)

Se recomiendan las siguientes escalas para los planos:

- Planos de planta: 1/1000.
- Perfiles estratigráficos: 1/1000H y 1/100V.
- Secciones típicas de pavimento: 1/50.
- Detalles: 1/20.

C. Anexos

- Resultados de evaluación de pavimentos existentes incluyendo los perfiles de las estructuras encontradas.
- Resultados de ensayos de laboratorio.
- Perfil estratigráfico en toda la longitud del proyecto.
- Memorias de cálculo.
- Fotografías.

D. Documentos Del Profesional Ingeniero de vías y trasporte y o ingeniero civil a fin (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad)

- **DISEÑO GEOMÉTRICO**

Objetivo y alcances

El objetivo del Estudio de Trazado y Diseño Geométrico es definir la ruta de la carretera en el corredor seleccionado, analizando diversas opciones de trazado en base a estudios previos e integrando múltiples aspectos del entorno, como condiciones geológicas, geotécnicas, hidráulicas, prediales, ambientales y de servicio vial. Se busca garantizar una carretera estable y sostenible, que facilite el desplazamiento seguro y cómodo de las comunidades en un tiempo razonable. El trabajo se realizará respetando el medio ambiente, considerando los riesgos naturales y minimizando costos.

Para este diseño se debe Realizar un exhaustivo análisis de diversas alternativas de trazado en el corredor seleccionado, garantizando que cumplan con las especificaciones requeridas. Este análisis integrará estudios geológicos, geotécnicos, hidrológicos, prediales, ambientales, socioeconómicos y de seguridad, entre otros, ajustados a la escala pertinente. El Consultor tendrá la facultad de definir todas las opciones de trazado para el mejoramiento que considere pertinentes, seleccionando al menos una alternativa y su correspondiente diseño geométrico. Se tendrán en cuenta los criterios del Manual de Diseño Geométrico del INVÍAS, así como los lineamientos de infraestructura verde vial y de sostenibilidad, adaptándose a las condiciones esperadas en cuanto a capacidad y nivel de servicio. En casos donde el manual no especifique algún criterio o parámetro de diseño, se complementará con la normativa AASTHO.

En el estudio se debe Llevar a cabo una minuciosa toma de topografía, ya sea mediante metodologías convencionales o alternativas que aseguren resultados dentro de las tolerancias aceptables para levantamientos topográficos de esta naturaleza, según la Norma Técnica Colombiana para Estudios Topográficos NTC-6271. El Consultor se comprometerá a garantizar la precisión de la información recopilada sobre la superficie del terreno, asegurando la calidad y fiabilidad de los datos obtenidos.

De igual forma se debe Realizar el trazado utilizando herramientas avanzadas de modelación, que permitan una fácil manipulación y actualización del diseño, así como una visualización simultánea en planta, perfil y sección transversal.

Estas herramientas especializadas facilitarán la implementación de los cambios necesarios, asegurando la coherencia y eficiencia del proceso de diseño.

Se debe Identificar los puntos críticos mediante amenazas según los estudios geológicos, geotécnicos, hidrológicos, prediales, ambientales en el alineamiento proyectado. El objetivo es evitar, en la medida de lo posible, el paso por estos puntos o condicionar el trazado en consecuencia, asegurando que todas las decisiones y obras estén orientadas hacia la resolución de estas problemáticas.

Además, se llevará a cabo la localización de chaflanes de corte en el terreno una vez aceptado el diseño, verificando su viabilidad y posibles implicaciones en predios privados. Este proceso garantizará la transparencia y precisión en la ejecución del proyecto.

Requerimientos técnicos

Siguiendo las directrices establecidas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVÍAS y basándose en el criterio profesional del Consultor, es imperativo llevar a cabo una exhaustiva conceptualización del proyecto. Este proceso implica definir los criterios y objetivos a alcanzar, así como las características deseables, condicionantes inherentes al proyecto y posibles amenazas. Además, se considerará la interacción con otras especialidades, los lineamientos de infraestructura verde vial y de sostenibilidad, y se realizará un análisis de riesgos integral. El propósito es establecer con claridad la dirección que debe tomar el proyecto y las expectativas respecto a la carretera a mejorar.

Se deben presentan criterios generales que deben ser considerados en la fase de diseño definitivo de una infraestructura vial, representados por requisitos a desarrollar en estudios de diseño vial, con el objetivo de optimizar simultáneamente numerosos aspectos. Entre los puntos destacados se encuentran:

Funcionalidad: Determinada por el tipo de vía y sus características geométricas, así como por el volumen y las propiedades del tránsito, permitiendo una adecuada movilidad a los usuarios y mercancías en tiempos de recorrido coherentes con el volumen y tipo de tráfico.

Seguridad vial: Considerada como una condición básica en cualquier diseño vial.
Comodidad y estética: Para ofrecer una percepción de armonía y comodidad desde la perspectiva de los usuarios viales.
Integración con el entorno: Respetando el medio ambiente y adaptando el proyecto a los contornos topográficos del corredor ocupado por el proyecto.

Permeabilidad transversal: Adaptando el proyecto para permitir y facilitar la continuación sin interrupción de los flujos hídricos, agrícolas y de fauna existentes en la zona de influencia directa del corredor del proyecto.

Adaptabilidad a las condiciones futuras: Conocida como resiliencia de los diseños propuestos.

Sostenibilidad: Analizando el proyecto desde el punto de vista financiero, social y ambiental para garantizar su vigencia a lo largo del tiempo.

Optimización de costos: Dirigida a obtener el menor costo posible, tanto en la ejecución de la obra como en las etapas de conservación, mantenimiento y explotación.

Calidad en la elaboración de los estudios: Ajustándose a los requisitos establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras y otras normas técnicas vigentes.

Antes de comenzar con el trazado definitivo en el corredor seleccionado, es fundamental llevar a cabo la conceptualización del proyecto. Esto implica definir los criterios y objetivos a alcanzar, así como las características deseadas, los condicionantes específicos del proyecto, las posibles amenazas y la interacción con otras disciplinas relevantes. El propósito es establecer previamente la dirección que deberá tomar el proyecto y la carretera que se espera mejorar.

A partir de esta conceptualización, se deben establecer los criterios a seguir en el desarrollo del proyecto, definiendo al menos las siguientes características geométricas:

- Segmentos homogéneos según la pendiente transversal del terreno.
- Velocidad de diseño, acorde con la categoría de la vía y las características del terreno.
- Radios mínimos de curvatura.
- Ancho de la calzada.
- Ancho de las bermas.
- Ancho del separador, en caso de aplicar.
- Sección transversal típica.
- Pendiente longitudinal máxima y mínima.
- Longitud de pendiente crítica.
- Geometría de la sección en puentes o viaductos, si es pertinente.

Una vez que el Consultor haya utilizado estos parámetros iniciales en el diseño, procederá a plasmar el trazado definitivo en el terreno.
El consultor debe tener en cuenta si el diseño geométrico llega a tocar predios aledaños se debe identificar los predios, accesos y señalar cada uno de ellos.

Con base en la información cartográfica recopilada, es esencial categorizar el terreno (Plano, Ondulado, Montañoso, Escarpado) según la pendiente transversal. Esto servirá como insumo fundamental para definir tramos homogéneos y determinar la velocidad de diseño correspondiente. El trazado de la rasante debe llevarse a cabo en conjunto con el trazado de la planta. A menos que existan restricciones urbanas, la planta se modifica para adaptarse al terreno y alcanzar la rasante deseada. Por lo tanto, es crucial controlar simultáneamente tanto el alineamiento horizontal como la rasante.

El Consultor, utilizando el diseño obtenido en la planta y la información topográfica recopilada, ya sea mediante métodos convencionales o tecnologías alternativas, procederá a implantar el proyecto definitivo en la planta, el perfil y la sección transversal, siguiendo los criterios de diseño establecidos. Se requiere que el Consultor cumpla con las disposiciones del Manual de Diseño Geométrico del INVÍAS vigente, así como con los criterios y premisas establecidos anteriormente.
Las principales obras derivadas del trazado geométrico deben ser analizadas en términos de seguridad vial, estabilidad del corredor, viabilidad económica, sostenibilidad, análisis de riesgos, jerarquía y otros aspectos relacionados, con una visión a futuro de al menos 20 años.

El trazado debe ser el resultado de un análisis interdisciplinario que tome en cuenta los puntos críticos, zonas de posible falla, amenazas, reservas naturales y otros condicionantes del diseño. Se debe proporcionar un plano que muestre todos estos elementos junto con el trazado, para evaluar su interacción y los criterios establecidos para cada uno.

Cada sector particular puede requerir diferentes soluciones, por lo que el Consultor debe estudiar y presentar la opción que ofrezca las mejores condiciones técnicas y económicas, cumpliendo con todas las premisas establecidas.

La integración del proyecto con las condiciones ambientales existentes y el paisajismo es crucial, buscando preservar el entorno y minimizar los impactos ambientales. Esto implica adaptar el proyecto de manera óptima a la topografía existente y localizar los cruces de fauna con el proyecto vial para evitar su fragmentación.

En términos de seguridad vial, se deben seguir todos los criterios y parámetros del Manual de Diseño Geométrico, manteniendo consistencia en los valores de los radios de las curvas horizontales y garantizando condiciones aceptables de visibilidad. Para vías de una calzada y tráfico bidireccional, se deben analizar y presentar las longitudes de las zonas de adelantamiento, verificando su conformidad con los criterios del manual. El trazado debe prever y diseñar las intersecciones resultantes del diseño, de acuerdo con los volúmenes y demandas previstos. Dentro del proceso de diseño, el Consultor debe calcular el movimiento de tierras y optimizarlo para garantizar los menores acarreos posibles. En colaboración con el especialista en geotecnia, se deben determinar los porcentajes aprovechables de cada sector de corte y los porcentajes de transición del material, así como ubicar los cortes, llenos, préstamos y sitios de disposición de sobrantes.

El trazado debe ser llevado a cabo utilizando software de diseño que permita la visualización simultánea en planta, perfil y sección transversal, asegurando que cualquier modificación realizada en uno de estos elementos se refleje automáticamente en los otros dos.

Este software debe permitir la creación rápida de modelaciones 3D para verificar y validar los criterios establecidos.

Estas modelaciones deben ser presentadas y entregadas al Departamento de Boyacá durante el proceso de diseño, incluyendo una modelación del diseño final aprobado.

A partir del diseño, el Consultor debe calcular las distancias de visibilidad cada 10 metros en ambos sentidos de circulación, asegurando que, para una velocidad de diseño determinada, se cumplan tanto la distancia de visibilidad de parada en todo el proyecto como la distancia de visibilidad de adelantamiento en la longitud establecida según el Manual de Diseño Geométrico.

El objetivo es identificar los puntos críticos donde las distancias de visibilidad sean insuficientes y ajustar los diseños para lograr distancias superiores a las requeridas para una determinada velocidad, según lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico.

Recomendaciones y conclusiones

Se debe tener en cuenta son los manuales técnicos publicados por el INVÍAS, tales como el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, el Manual de Señalización Vial, el Manual de Drenaje para Carreteras, entre otros.

El estudio debe proporcionar resultados y recomendaciones que permitan:

- Identificar con precisión los criterios de diseño y parámetros adoptados para definir el trazado y diseño geométrico de la vía. El Consultor debe establecer las limitaciones encontradas durante el proceso de diseño que puedan afectar el objetivo inicial de garantizar la comodidad y seguridad de los usuarios de la vía. Además, se deben indicar los criterios de selección de todas las alternativas de diseño propuestas y desarrolladas dentro del estudio.
- Realizar un análisis de consistencia del trazado y su integración con el paisaje.
- Identificar los sitios críticos en cuanto a seguridad vial de la vía en estudio y determinar propuestas y alternativas para su tratamiento adecuado, priorizando intervenciones en infraestructura y posteriormente en la operación.

- Dejar explícitas las recomendaciones sobre las intervenciones, su dimensionamiento y cuantificación para reducir los riesgos de accidentes viales, tanto vehiculares como para peatones, ciclistas y motociclistas, una vez que los proyectos entren en operación y durante su vida útil.
- Servir como un insumo fundamental para la actuación de otros especialistas indispensables en los estudios y diseños requeridos para un proyecto vial.
- Dejar explícitas las recomendaciones a tener en cuenta durante la etapa de construcción.

PRODUCTOS ENTREGABLES:

Los entregables mínimos del Diseño geométrico deben incluir como mínimo:

A. Informe de diseño geométrico

Planos de diseño: Se presentarán planos en los formatos planta - perfil o independiente planta y perfil de acuerdo con las condiciones topográficas del proyecto, en físico y en archivo magnético en formato crudos y DWG y o compatible.

B. Predios si aplica

C. Planos.

Planta

- Escala 1:1.000.
- Eje del proyecto rotulado con abscisas cada 10 metros numeradas cada 100 m.
- Sección transversal típica.
- Ancho de calzada proyectada.
- Referencias BMs.
- Escalas gráficas.
- Zonas de inestabilidad geotécnica.
- Nombres del río indicando el sentido de las aguas si aplica.
- Identificación de los accesos e intersecciones.

Perfil longitudinal

- Escalas 1:1000 H y 1:100V.
- Perfil de terreno existente por el eje.
- Proyecto de rasante con indicación del valor de pendientes.
- Elementos de curvas verticales (abscisas, cotas de PIV, parámetro K y longitud).
- Diagramas de curvatura.
- Diagrama de peraltes.
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
- Muros de contención.

Secciones Transversales Típicas

- Se presentarán las secciones mixtas, en tangente o en curva, en cada plano de planta y deberá contener:
- Velocidad de diseño.
- Ancho de calzada.
- Ancho de bermas.
- Pendiente longitudinal.
- Inclinación transversal (BN).

- Dimensiones de la cuneta respecto al borde de pavimento.
- Taludes y terraceo si existe.

Secciones Transversales

- Las Secciones Transversales del estudio, se deben presentar en archivo DWG y deben contener:
- Escalas horizontal y vertical 1:200 o 1:100.
- Se presentarán cada 10 metros.
- Estructura de pavimento proyectada.
- Taludes.
- Cunetas.

D. Anexos

Carteras del proyecto y de replanteo: Se deberá presentar los listados contenidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del INVÍAS; los cuales entre otros son:

Carteras De Topografía

- Carteras de Poligonal.
- Carteras de Nivelación.
- Alineamiento Horizontal.
- Alineamiento Vertical.
- Rasante.
- Peraltes.
- Cartera de Movimiento de Tierras.

E. Documentos Del Profesional ingeniero civil con especialización en vías y trasporte, ingeniero vías y trasporte y a fin (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad)

- **DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN**

Objetivos y alcances

Se llevará a cabo el diseño de señalización para cada tramo vial existente, basándose en un análisis exhaustivo de seguridad vial y la geometría de los corredores viales. Este análisis establecerá criterios y lineamientos técnicos para el diseño, construcción, ubicación, instalación, uso, mantenimiento, conservación y aplicación de diversos dispositivos destinados a regular el tránsito en los corredores viales sujetos a intervención. Con el objetivo de asegurar la seguridad, fluidez y orden de todos los actores involucrados en el tránsito, minimizando riesgos y facilitando la circulación vial.

Se debe realizar el diseño de la señalización vertical y demarcación de las vías, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente, y se dará prioridad a la utilización de señales y paneles de información variable. El estudio debe incluir el inventario vial y estado actual de la señalización existente, el cual debe registrar movimientos, sentidos viales, centros atractores, accesos y salidas, equipamientos y toda información relevante para realizar el diseño de señalización. Se presentarán los resúmenes de las descripciones, las dimensiones, ubicación, cantidades, características y codificación de las señales existentes.

Adicionalmente, se desarrollará un plan indicativo de señalización vial destinado a su implementación durante la fase de construcción. Este plan detallará la ubicación de accesos y salidas, así como la localización de puntos de interés como colegios, escuelas, puestos de salud y otros lugares que requieran señalización específica. Además, se contemplará la colocación de información y señalización especial en áreas críticas o afectadas por condiciones climáticas adversas,

como puentes vehiculares y peatonales, y cabezotes de alcantarillas, entre otros puntos sensibles. Es esencial que el diseño de la señalización sea uniforme para garantizar una integración adecuada con la red vial existente. Para los elementos de señalización previstos para la operación del mejoramiento vial, se deberán definir las cantidades de señalización, la estimación de los costos y demás requerimientos técnicos para la construcción.

El informe resultante abarcará los objetivos, descripción y ubicación del proyecto, caracterización del tránsito en la zona del proyecto, características generales de la obra, análisis de seguridad vial, análisis del flujo de tráfico, diseño de señalización, presupuesto y conclusiones y recomendaciones.

Requerimientos técnicos

Se realizará el diseño de señalización, de acuerdo con los lineamientos contenidos en la Manual de Señalización Vial vigente y la normatividad establecida por parte del Ministerio de Transporte. Así el consultor efectuará el componente de diseño de señalización, el cual deberá presentar:

Introducción:

- Descripción del proyecto y su importancia
- Objetivos generales y específicos del informe

Contexto y antecedentes:

- Presentar análisis detallado del área de intervención, incluyendo características geográficas, demográficas y socioeconómicas.

Análisis de seguridad vial:

- Aplicar los criterios de seguridad vial establecidos por la legislación y política nacional para identificar riesgos y proponer medidas de mitigación.
- Realizar la evaluación de la visibilidad y legibilidad de la señalización actual, con recomendaciones para mejorar la seguridad vial.

Análisis de flujo de tráfico:

- Análisis de los patrones de tráfico y puntos de congestión, con propuestas para optimizar la circulación vehicular y peatonal.

Propuesta de diseño:

- Especificación detallada de los tipos de señales a utilizar, conforme a las normativas del INVIAS en cuanto a forma, color y tamaño.
- Ubicación precisa de cada señal, siguiendo las recomendaciones de visibilidad y distancia establecidas por el INVIAS.
- En el proyecto de señalización, se deberá incluir un cuadro resumen de longitudes de líneas a demarcar, de líneas centrales, incluyendo la abscisa o PR de inicio y final de cada tramo de prohibido y permitido adelantar.
- Los resultados del proyecto de señalización se deberán presentar en planos planta de señalización, según el requerimiento de cada entidad, elaborados a la misma escala de los planos en planta de la vía en consideración. La información del proyecto de señalización vertical y horizontal debe ser geo referenciada con el propósito de facilitar el cruce de información.

Presupuesto:

- Estimar los recursos necesarios presentando memorias de cantidades detalladas.

- Realizar el desglose de los costos asociados con la señalización vial, de acuerdo con los precios de referencia vigentes de la gobernación de Boyacá y/o cotizaciones soporte de nuevas actividades y precios.

Conclusiones y recomendaciones:

- Resumen de los hallazgos clave del informe y recomendaciones finales para el diseño y la implementación efectiva de la señalización vial, en cumplimiento con las normativas nacionales y el Manual de Señalización Vial vigente.

Productos Entregables Mínimos

A. Informe de Señalización vial
B. Planos de Señalización: deben contener la ubicación de las señales sobre el alineamiento con su respectiva abscisa, imagen y nombre técnico de cada señal. Deben agregarse en formato PDF y DWG (archivos crudo)
C. El profesional encargado de la elaboración del diseño de señalización debe ser un ingeniero civil con especialización en vías y trasporte, ingeniero vías y trasporte y/o fin asimismo presentar documentos del profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad)

Conclusiones y recomendaciones

- Es importante consultar la normatividad específica colombiana vigente, como las disposiciones del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y el Ministerio de Transporte, para garantizar el cumplimiento de todos los requisitos legales y técnicos.

- **DISEÑO ESTRUCTURAL**

Objetivo y alcances

Se realizarán los diseños estructurales definitivos para dar inicio a la construcción de todas las estructuras previstas como necesarias en el corredor. Estas incluyen obras menores de drenaje y de estructuras viales tales como alcantarillas, cunetas, filtros, o cualquier estructura vial complementarias, entre otras estructuras viales complementarias que atraviesen el eje definitivo del proyecto o se encuentren dentro del área de influencia del mismo. Los diseños detallados de estas estructuras serán elaborados y presentados, garantizando que los documentos contengan toda la información necesaria y completa para que el constructor pueda llevar a cabo la construcción en campo de las estructuras requeridas.

Se procederá a elaborar y presentar los diseños estructurales finales de todas las obras necesarias para el proyecto vial, llevándolos al nivel de Diseño Definitivo de Obra. Estos diseños contendrán todos los componentes y elementos estructurales requeridos para la construcción en campo de obras menores de drenaje y de estructuras viales tales como alcantarillas, cunetas, filtros, o cualquier estructura vial complementarias, y cualquier otra estructura vial complementaria que cruce el eje del proyecto o se encuentre dentro de su área de influencia.

Estos diseños detallados incluirán, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Ubicación.
- Contexto y descripción del proyecto.
- Memorias de cálculo y cantidades obra.
- Especificaciones técnicas con los procesos constructivos.
- Planos estructurales con detalles constructivos, incluyendo despieces, conexiones, secuencias constructivas, dimensiones y secciones de elementos, materiales, entre otros.
- Recomendaciones constructivas.

Se revisarán los diseños realizados se presentarán con todos los elementos estructurales y la información técnica necesaria para iniciar la construcción. Además, se incluirá toda la información técnica en memorias y planos, así como las condiciones prediales, ambientales y sociales y sus implicaciones, indicando los trámites o documentos necesarios para iniciar la obra como, por ejemplo, la solicitud de permisos ambiental cuando aplique.

Requerimientos técnicos

El análisis y diseño de todas las estructuras deberá cumplir con los requisitos necesarios establecidos en las últimas versiones de los siguientes documentos, al menos, pero no limitándose únicamente a estos:

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente NSR-10.
- ICONTEC.
- ASTM.
- AASHTO
- Cartilla de obras menores de drenaje.
- Estructuras viales

El diseñador tiene la responsabilidad de implementar programas informáticos utilizados para simplificar el análisis estructural y la interpretación de los resultados. La modelización matemática debe abarcar las cargas, geometrías, propiedades de los materiales, respuesta de la cimentación, tipos de elementos empleados, resistencia de las conexiones y diversos casos de carga (estáticos lineales, dinámicos lineales, estáticos no lineales, etc.). Además, se deben considerar todos los criterios de análisis, restricciones, suposiciones u otras condiciones necesarias para garantizar que los modelos simulen con precisión el comportamiento de las futuras estructuras.

Las mediciones de trabajo se determinarán utilizando los planos estructurales finales elaborados, en Diseño Definitivo de Obra. Esto abarcará los detalles específicos de uniones, conexiones, así como cualquier actualización en los despieces. El Consultor asegurará que estas mediciones se presenten en un formato de memorias de cantidades que pueda ser verificado, abarcando cada una de las actividades del presupuesto.

Al igual que en la fase 2 - Evaluación de Factibilidad, se reconoce la necesidad de mantener una comunicación continua entre distintos campos y especialidades de la ingeniería, así como con otras disciplinas involucradas en el diseño integral de un proyecto vial, el Consultor especialista en estructuras debe verificar que los parámetros utilizados sean coherentes con los resultados y especificaciones establecidos en los estudios realizados por otras especialidades. Por lo tanto, es crucial que exista una interacción constante entre todas las áreas involucradas en el proyecto para garantizar que se siga un enfoque técnico consistente y que los datos de entrada coincidan con lo establecido en los estudios de las otras disciplinas.

Además, es fundamental que el Consultor realice visitas de reconocimiento en los sitios donde se llevarán a cabo las obras para recopilar y validar información secundaria disponible. Esto garantizará una base sólida para el diseño y la ejecución del proyecto.

En las obras de drenaje Una vez que se haya llevado a cabo el análisis hidráulico conforme a las normativas del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS), en coordinación con la hidrología local y la evaluación de posibles socavaciones, y se hayan obtenido datos como secciones, caudales, niveles de agua, trazados y restricciones, se procederá al diseño estructural.

En la memoria de cálculos, se debe proporcionar de manera detallada el registro explicativo de todos los cálculos necesarios para el diseño de la estructura, lo cual respalda y justifica las dimensiones y refuerzos seleccionados. Esto incluye, además, los siguientes aspectos:

- Descripción del proyecto, informe ejecutivo.
- Códigos y reglamentos tomados como base para la elaboración del proyecto.
- Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura.
- Criterio para el análisis de cargas.
- Análisis sísmico. (participación de la masa, cortante basal, periodos fundamentales).
- Memoria de cálculo del refuerzo, indicando índice de resistencia.
- Despieces de los elementos estructurales y sus componentes.
- Verificaciones aplicables de acuerdo con los reglamentos considerados.
- Índice del contenido de cálculos.
- Se deberá incluir los detalles del procedimiento constructivo, identificando cargas del proceso en cada uno de los pasos, y que el cálculo debe corresponder a eso.

Dado que los planos son elementos fundamentales para la ejecución del proyecto, es necesario que estos presenten de manera clara, detallada y precisa todos los resultados concluyentes de los estudios previos. Esto asegura que la información sea accesible e interpretable de manera rápida. Es imprescindible que esta información esté completamente integrada en los planos. Estos comprenden:

- Planos de índice presentando las generalidades y consideraciones especiales para la ejecución del proyecto.
- Planos de cimentación.
- Planos de plantas para las formaletas.
- Planos de planta estructurales.
- Planos de despiece de refuerzo para todos los elementos estructurales.
- Planos de cortes, detalles, aclaraciones de construcciones.
- Planos de detalles estructurales y constructivos.
- Cuadro de acero de refuerzos (despieces y resumen) y concretos (volumen por tipo de concreto y resumen).
- Especificaciones técnicas.
- Detalles constructivos.
- Detalles de conexiones.
- Secuencias constructivas e incluir los detalles del procedimiento constructivo, identificando cargas del proceso en cada uno de los pasos.

Se verificará si es necesario adquirir terrenos adicionales o realizar trámites de licencias, y cualquier modificación requerida se tendrá en cuenta en el presupuesto. Las cantidades de trabajo se calcularán en base a los planos preparados. El Consultor se asegurará de que estas cantidades se registren en memorias detalladas que puedan ser verificadas, y el análisis de los precios unitarios se basará en los costos locales del proyecto, incluyendo equipos, materiales y mano de obra. Además, se considerarán los factores de producción y las condiciones específicas de la región, como el régimen de lluvias, el acceso al lugar de trabajo y los sistemas de explotación y producción de los materiales pétreos, entre otros factores que puedan afectar los costos. Si es necesario, la entidad o el interventor solicitarán cotizaciones adicionales.

Recomendaciones y conclusiones

El informe final del estudio y diseño de estructuras se organizará en capítulos que describirán las actividades realizadas junto con sus respectivas memorias y conclusiones correspondientes. Todos los documentos y/o planos resultantes del estudio y diseño, necesarios para la fase de construcción, serán presentados y requerirán la aprobación de la interventoría. El Consultor será responsable de reunir las conclusiones finales del estudio específico de cada una de las estructuras proyectadas, así como las recomendaciones particulares sobre aspectos constructivos relevantes.

Además de los diseños estructurales, se debe confirmar y validar el trabajo de otras especialidades, como protección ambiental, estudios geológicos y geotécnicos, aspectos económicos, tráfico, durabilidad, tipo de modelo estructural, facilidad de construcción, inspección y mantenimiento, seguridad del tráfico según lo especificado en los estudios de tránsito y transporte, entre otros.

Es importante considerar posibles cambios futuros en la alineación, el ancho de carriles o del tablero, debido a modificaciones en el estudio de tráfico. También se debería contemplar la posibilidad de futuras adiciones.
Todos los estudios mencionados son esenciales para lograr los objetivos del proyecto. La información recopilada por otras especialidades debe ser considerada como documentos de referencia para abordar cualquier pregunta o inquietud que surja durante la ejecución del proyecto, evitando así la necesidad de realizar investigaciones adicionales.

PRODUCTOS ENTREGABLES

Los entregables mínimos del componente de diseño, además estructural, deben incluir como mínimo:

A. Informe de diseño estructural de la obras menores de drenaje y de estructuras viales tales como alcantarillas, cunetas, filtros, o cualquier estructura vial complementarias
B. Se debe realizar chequeo estructural de la obras existentes, a las obras que cumplan los el chequeo hidráulico.
C. Planos.

Los planos de diseño estructural, plantas para formaletas, plantas estructurales, cortes, aclaraciones de construcción y descripción de los procesos constructivos, detalles de conexiones, despieces, detalles de los elementos estructurales y constructivos, cuadros de hierros y concretos según se indica más adelante. Los planos que se entreguen si deberán ser correctamente coordinados con las demás especialidades, y tener una expresión gráfica y escala adecuadas, de tal manera que sea legible y clara la información.

- Planos de índice presentando las generalidades y consideraciones especiales para la ejecución del proyecto.
- Planos de cimentación.
- Planos de planta estructurales.
- Planos de despiece de refuerzo para todos los elementos estructurales.
- Planos de cortes, detalles, aclaraciones de construcciones.
- Planos de detalles estructurales y constructivos.

D. Anexos

- Cuadro de acero de refuerzos (despieces y resumen) y concretos (volumen por tipo de concreto y resumen).
- Especificaciones técnicas.
- Detalles constructivos.
- Secuencias constructivas e incluir los detalles del procedimiento constructivo, identificando cargas del proceso en cada uno de los pasos.
- Memorias de cálculo: Las cuales deben tener el contenido detallado de las consideraciones para cada elemento diseñado incluyendo descripción, resultados y conclusiones de los estudios previos, esquemas de las estructuras, evaluaciones de carga (muertas, sismos, impactos, retracción y cambios de temperatura, empujes de tierra y todas las necesarias dependiendo del tipo de estructura), consideraciones y justificaciones de diseño, datos de entrada y datos de salida de los modelos realizados, verificaciones exigidas por cada normatividad aplicable a cada estructura, todo esto con de realizar una adecuada revisión e identificar faltantes.
- Modelos matemáticos y de computador implementados son solo herramientas para alcanzar el objetivo planteado, los resultados obtenidos con software deberán ser validados por la interventoría, el

Consultor deberá, por requerimiento de la interventoría, suministrar los modelos estructurales utilizados para confirmar.

E. Documentos del profesional Ingeniero civil con experiencia relacionada o especialista en estructuras (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad)

- **PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL**

Objetivos y alcances

Se realizará el Plan de Adaptación de La Guía Ambiental -PAGA para cada uno de los corredores viales existentes, en donde se deberá establecer de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto.

Este Plan de Adaptación de La Guía Ambiental deberá establecer la complejidad ambiental y social del proyecto de acuerdo al tramo vial a intervenir, el consultor definirá y avalará la metodología, estudios y diseños a realizar de conformidad con los requisitos técnicos establecidos en la Guía De Manejo Ambiental De Proyectos De Infraestructura.

Cada informe producto establecerá introducción, objetivos, alcance, localización del proyecto, área de influencia y línea base del proyecto, descripción técnica de las actividades del proyecto, marco normativo e identificación de permisos ambientales necesarios para la ejecución de obras, evaluación de impactos ambientales con correspondiente descripción de la metodología empleada, matriz de impactos causa – efecto, formulación de programas ambientales, cronograma de ejecución de las actividades proyectadas dentro de los programas y planes ambientales, presupuesto con correspondientes soportes de profesionales y materiales necesarios para la implementación del PAGA y conclusiones y recomendaciones del Plan de Adaptación de La Guía Ambiental.

Además, será necesario presentar los documentos técnicos de apoyo utilizados en la elaboración del PAGA, tales como planos cartográficos, matrices de evaluación ambiental, matrices de caracterización y complejidad socioambiental, y cualquier otro material técnico que respalde la formulación del plan.
Requerimientos técnicos

Para desarrollar el Plan de Adaptación de La Guía Ambiental, es fundamental adherirse a los lineamientos establecidos en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura en el Modo Carretero-INVIAS 2022. En consecuencia, el diseño del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental debe incluir:

a. Introducción: abordar la importancia y necesidad del proyecto, destacando la importancia económica y de desarrollo local reconociendo la responsabilidad de minimizar los posibles impactos ambientales.

b. Objetivos: proporcionar una dirección para la gestión sostenible del proyecto. Presentar objetivo general del cómo se abordarán los aspectos ambientales a lo largo del desarrollo del proyecto y objetivos específicos describiendo las acciones concretas que contribuirán al logro del objetivo central.

c. Alcance: definir los límites y extensión del plan de manejo ambiental, detallando que aspectos y actividades se encuentran incluidos dentro del mismo.

d. Localización del proyecto: proporcionar información detallada sobre la ubicación geográfica y física del proyecto.

- Ubicación administrativa: información sobre la jurisdicción y divisiones administrativas relevantes del área del proyecto
- Descripción geográfica: descripción de la localización general del proyecto y coordenadas geográficas precisas del área del proyecto

e. Área de influencia del proyecto: descripción del estado actual del área en donde se realizará el proyecto.

f. Anexo cartográfico (cartografía, metadatos y GDB cartografía base y GDB temática según el modelo de datos del ANLA vigente):
Se deberá generar una cartografía básica modelo de datos IGAC y cartografía temática que debe estar estructurada según el Modelo de Almacenamiento Geográfico de la resolución vigente del ANLA. Para este fin deberá realizarse la consolidación de la información que ha sido utilizada para la definición de la línea base por cada uno de los medios y componentes, así como área de influencia y se almacenará en una Base Datos Geográfico -GDB-, la cual tendrá aplicación de acuerdo con el tipo y alcance del proyecto. En la GDB del proyecto, en la cual se estructura y se almacena las capas que se utilizaron para la generación de la cartografía.

En caso de no presentar información cartográfica para el componente, deberá realizarse una justificación sobre la no necesidad de análisis de ese componente a nivel cartográfico. También en el caso que se utilizó dentro de la línea base información geográfica o variables que no están en el modelo de datos, se debe incluir con algunos atributos básicos para su identificación y debe ser registrada en un archivo léame con la entrega de la GDB.

g. Línea base del proyecto: Se determinará la línea base de acuerdo a la sensibilidad y complejidad ambiental del área de influencia donde se prevé desarrollar el proyecto, teniendo en cuenta el nivel de sensibilidad ambiental, social y su duración de acuerdo a la Guía De Manejo Ambiental De Proyectos De Infraestructura -Invias, 2022.

El mapa de Sensibilidad Ambiental expuesto, debe ser tomado como medio de contexto de la zona de ubicación del proyecto, teniendo en cuenta que es una guía a nivel regional. Para cada proyecto se deberá realizar un ejercicio a nivel de detalle de las áreas de intervención, que permita establecer las condiciones reales de la sensibilidad ambiental, que facilite orientar la información que debe ser incluida en la caracterización de la línea base y su correspondencia con las medidas de manejo que se propongan.

h. Actividades del proyecto: realizar una descripción técnica detallada de las actividades proyectadas para la ejecución del proyecto de manera que permita identificar de manera más fácil y concisa los posibles impactos ambientales del proyecto.

i. Marco Normativo y trámites de permisos ambientales: Describir normatividad aplicable de acuerdo a las actividades del proyecto y todos los permisos y/o licenciamientos que se requieran incluyendo todo lo relacionado con las fuentes de materiales requeridos para el proyecto indicando nombre de la cantera, ubicación, productos que ofrece, permisos mineros y ambientales y también los sitios de disposición de materiales sobrantes producto de demoliciones y excavaciones.

j. Identificación y evaluación de impactos ambientales: de acuerdo con las actividades que se realizan en el desarrollo del proyecto se debe detallar el impacto ambiental asociado a la ejecución de dichas actividades. Dentro de esta descripción se debe incluir la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales identificados.

La evaluación ambiental dentro del documento PAGA, se corresponde con la identificación de impactos en los escenarios sin proyecto y con proyecto para identificar las actividades generadoras de impactos y la incidencia de las actividades del mismo, respectivamente. Luego, la identificación de impactos se realiza en una matriz de causa-efecto que relaciona las acciones que pueden causar un impacto y los factores ambientales existentes que pueden verse afectados por dichas acciones

k. Formulación de programas ambientales: de acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales EIA y la complejidad ambiental establecida dentro de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura MODO CARRETERO INVIAS 2022, presentar programas y proyectos para la prevención,

mitigación, corrección y/o compensación anexados en fichas de manejo ambiental de cada una de las medidas incluyendo el cronograma de ejecución para el desarrollo de los mismos.

l. Plan de contingencia ambientales: establecer procedimientos y medidas específicas para responder eficazmente a eventos imprevistos o emergencias que puedan tener impactos ambientales significativos durante la ejecución del proyecto. Realizar descripción de eventos de emergencia, procedimientos de respuesta, notificación y comunicación desarrollando medidas correctivas, de contención, recuperación y/o rehabilitación. En este ítem se deberá tener en cuenta lo establecido en el componente de análisis de riesgo y unificar criterios.

m. Plan de salud ocupacional y seguridad industrial: este plan deberá presentar la identificación de riesgos laborales asociados con cada fase del proyecto, estableciendo medidas de prevención, mitigación, procedimientos de emergencia y estrategias de capacitación y concientización en temas de seguridad y salud para los trabajadores para minimizar riesgos asociados con las actividades del proyecto.

n. Cronograma: elaborar cronograma de ejecución del componente ambiental PAGA, en coherencia con el plan de obra y acorde a cada una de las actividades contempladas en cada uno de los programas y proyectos ambientales aplicables.

o. Presupuesto: según los programas ambientales se deberá presentar presupuesto general del PAGA desglosando cada uno de los programas ambientales y sus actividades. Adicionalmente se debe tener en cuenta que para la inclusión del profesional ambiental que implementará el PAGA se deben tomar valores de los precios gobernación vigente y el costo del trámite de los permisos ambientales necesarios para cumplir con la normatividad.

Nota: En caso que se requiera el pago para tramites y/o permisos ambientales debe ser el primer componente por ejecutar, actividad que debe reflejarse en el cronograma de actividades y en el presupuesto. En consecuencia, no podrán adelantarse otros componentes hasta tanto no se cuente con las licencias o permisos respectivos, salvo cuando el proyecto de inversión incluya el componente de compra de predios y sobre estos recaiga la solicitud de licencia o permiso.

A. Informe de Plan De Adaptación de la Guía Ambiental
B. Anexos

- Mapas cartográficos utilizados para el desarrollo del PAGA, incluyendo archivos crudos Geodatabase, teniendo en cuenta el sistema de georreferenciación utilizado en el componente topográfico.
- Mapas de sensibilidad ambiental del proyecto
- Matrices de identificación y evaluación de impactos
- Documentos de las fuentes de materiales y el sitio de disposición de materiales sobrantes
- Permisos y/o licencias necesarias para la ejecución del proyecto
- Presupuesto con los costos generados para el desarrollo del PAGA

C. Documentos del profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad del profesional ambiental)

3. Conclusiones y recomendaciones

- El consultor debe preparar y presentar a la interventoría un documento detallado que describa la metodología a seguir para la elaboración del PAGA de acuerdo a la caracterización y complejidad socioambiental de cada uno de los tramos viales que serán intervenidos.
- El PAGA deberá cumplir con todas las precisiones establecidas en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura en el Modo Carretero-INVIAS 2022.

- **PLAN DE MANEJO DE TRANSITO**

Objetivo y alcance

Se realizará el Plan de Manejo de Tránsito para cada uno de los tramos viales existentes, el cual deberá plantear las estrategias, alternativas y actividades necesarias para minimizar o mitigar el impacto generado en las condiciones normales de movilización y desplazamientos de los usuarios de las vías (peatones, vehículos, ciclistas y comunidad en general) causados por la ejecución de una obra vial o aquellas que intervengan el espacio público, de manera que siempre se favorezca la seguridad de los usuarios de la vía, de los ciudadanos en general y de quienes participan en la construcción de la obra.

El Plan de Manejo de Tránsito, deberá diseñarse de acuerdo con los lineamientos contenidos en la Manual de Señalización Vial vigente identificando la complejidad e impacto generado por las obras y las zonas aledañas a éstas contemplando la red vial o desvíos que se llegase a necesitar para la construcción del proyecto, con el propósito de brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil y cómodo a los conductores, pasajeros, ciclistas, peatones, personal de la obra y vecinos del lugar, en cumplimiento a las demás normas establecidas para la regulación del tránsito a nivel nacional. Además de los aspectos técnicos, se deben definir los costos iniciales y operativos de su implementación, los cuales deben contemplarse en el presupuesto de la contratación.

El informe resultante abarcará objetivos, alcance, descripción y ubicación del proyecto, caracterización del tránsito en la zona del proyecto, características generales de la obra, descripción de la zona de carga y descargue del proyecto, relación de maquinaría a usar, señalización a implementar de acuerdo a la complejidad y magnitud del proyecto, aplicabilidad al proyecto, programa de información, divulgación y coordinación con autoridades, formulación del plan de contingencia, cantidades de obra, presupuesto y conclusiones y recomendaciones

Requerimientos técnicos

El Plan de Manejo de Tránsito deberá diseñarse de acuerdo con los lineamientos contenidos en la Manual de Señalización Vial vigente, conforme al impacto generado por las obras y las zonas aledañas a éstas. Así el consultor efectuará el componente de manejo de tránsito, el cual deberá presentar:

- Introducción y contexto del proyecto: Describir el proyecto, incluyendo su propósito, ubicación, dimensiones y objetivos.
- Características de la obra: Detallar sobre el proyecto, incluyendo ubicación, alcance, duración del proyecto y numero de frentes de obra previstas, y cualquier otra información relevante
- Maquinaria y equipo a utilizar: Identificar las áreas donde se ubicarán las máquinas y cómo esto podría influir en la circulación de vehículos y peatones.
- Plan de señalización: Especificar el diseño y la ubicación de la señalización temporal, dispositivos de control de tráfico, conos, barreras, vallas, auxiliares de tránsito y otros elementos necesarios para garantizar la seguridad de los conductores, peatones y trabajadores en la zona de obra. Se debe tener en cuenta los horarios de operación de la maquinaria y equipos para minimizar los impactos en el tráfico durante las horas pico y horas nocturnas con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores y usuarios de la vía.
- Implementación: Realizar la descripción detallada de la ejecución de estrategias y medidas planificadas para el cumplimiento efectivo del PMT. Este debe contener los procedimientos operativos incluyendo instrucciones claras sobre la instalación de señales, desvíos de tráfico, control de acceso, coordinación con autoridades de tránsito, entre otros aspectos operativos, un calendario detallado que establece las fechas específicas para la implementación de cada medida y acción planificada en el PMT. Esto incluiría el inicio y la finalización de las diferentes etapas del proyecto, así como las fechas de implementación de desvíos de tráfico, cambios en la señalización vial, instalación de dispositivos de seguridad y demás estrategias de seguridad vial y la identificación clara de las responsabilidades de cada parte involucrada en la implementación del PMT,

incluyendo el contratista, el personal de supervisión, las autoridades de tránsito, los equipos de comunicación y cualquier otro actor relevante.

- Acciones de contingencia: Desarrollar un plan de contingencia detallado para abordar situaciones imprevistas que puedan surgir durante la ejecución del proyecto, como eventos climáticos extremos, accidentes de tráfico, demoras en la construcción, entre otras.
- Información de divulgación, comunicaciones y coordinación con autoridades: Describir como se realizará la comunicación a los usuarios de la vía sobre el proyecto, los cambios en las condiciones de tráfico y las rutas alternativas disponibles. Asimismo, realizar la coordinación con las autoridades locales de tránsito y transporte para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y obtener los permisos necesarios.
- Cuantificación de las cantidades: Involucrar la cantidad necesaria de señales de tráfico, conos, barricadas, vallas, luces intermitentes, cintas de señalización, auxiliares de tránsito y otros mecanismos requeridos para delinear desvíos de tráfico, áreas de trabajo y rutas alternativas. Estas cantidades deberán presentarse con sus correspondientes memorias de cálculo y origen de las cantidades.
- Presupuesto: Relacionar los costos que abarcan la implementación del PMT tales como la adquisición de materiales necesarios para la señalización vial temporal, dispositivos de seguridad y los salarios y honorarios del personal involucrado en la implementación y supervisión del PMT, de acuerdo con los precios de referencia vigentes de la gobernación de Boyacá y/o cotizaciones soporte de nuevas actividades y precios con su correspondiente estudio de mercado.

Productos Entregables Mínimos

Los entregables mínimos del Plan de Manejo de Transito deben incluir:

A. Informe de Plan de Manejo de Transito

B. Planos.
Planos de implementación del plan de manejo de tránsito por frentes de obra.
Planos de rutas alternas

C. Anexos
Presupuesto de PMT

D. Documentos del profesional El profesional encargado de la elaboración del diseño de señalización debe ser un ingeniero civil con especialización en vías y trasporte, ingeniero vías y trasporte y/o fin asimismo presentar documentos del profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad)
Conclusiones y recomendaciones

- Es importante consultar la normatividad específica colombiana vigente, como las disposiciones del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y el Ministerio de Transporte, para garantizar el cumplimiento de todos los requisitos legales y técnicos.

- **ANÁLISIS DE RIESGOS DE DESASTRES DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 38 DE LA LEY 1523 DE 2012, DE ACUERDO CON LA ESCALA DE DISEÑO DEL PROYECTO**.

Objetivos y alcances:

El objetivo de los estudios de riesgo es anticipar posibles impactos y diseñar medidas de mitigación adecuadas. Estas medidas deben integrarse en los diseños de Mejoramiento Vial, abarcando tanto medidas estructurales como no

estructurales, así como acciones prospectivas y correctivas. Es esencial que estas medidas estén alineadas con los resultados de los análisis realizados por otras disciplinas involucradas en el proyecto.

Para realizar el análisis, se debe identificar y caracterizar las amenazas presentes en el área de influencia del proyecto, incluyendo aquellas relacionadas con el cambio climático, la erosión, inundaciones, sismos y otros eventos peligrosos naturales, socio-naturales o tecnológicos. Posteriormente, se evalúa la vulnerabilidad de los usuarios, la infraestructura y otros actores viales frente a estas dinámicas que guarden coherencia con los estudios geológicos y geotécnicos de hidráulica y drenaje del proyecto.

El plan de gestión del riesgo resultante debe incluir una variedad de medidas, como la implementación de elementos de seguridad vial, la elaboración de planes de respuesta a emergencias y desastres, así como sistemas de monitoreo continuo. Se promueve la utilización de nuevas tecnologías relacionadas con materiales para mejorar la adaptabilidad de la infraestructura vial al cambio climático, con un énfasis en la sostenibilidad a largo plazo.

Los parámetros técnicos descritos son una pauta para llevar a cabo los estudios de riesgo, y deben ajustarse según la complejidad y particularidades del proyecto de mejoramiento vial. En caso de que existan estudios previos de riesgo incorporados en etapas anteriores del proyecto, el Consultor debe evaluar si es necesario actualizarlos o realizar uno nuevo que cumpla con los requisitos actuales. Esta decisión deberá ser revisada y aprobada por la interventoría.
El alcance general del estudio debe abarcar un análisis exhaustivo de amenazas, vulnerabilidades y evaluación de riesgos, con el objetivo de optimizar las recomendaciones para reducir el riesgo y garantizarla estabilidad de la vía. En el análisis de amenazas se deben considerar las amenazas tanto del entorno del proyecto como las internas y externas al mismo. De manera similar, en el análisis de vulnerabilidad se debe tener en cuenta la vulnerabilidad de los elementos del proyecto y del entorno.

El Consultor debe identificar y clasificar los riesgos previsibles que podrían afectar durante la ejecución del proyecto de Mejoramiento Vial, elaborando una matriz de riesgos previsibles del proyecto que establezca el nivel de probabilidad e impacto.

La precisión de la matriz de riesgos dependerá de la calidad de los estudios y análisis realizados por las demás disciplinas que conforman el proyecto, con las cuales se debe coordinar y retroalimentar el estudio de riesgos.
Los alcances previstos deben incluir actividades como la identificación y documentación de riesgos y amenazas que puedan afectar el tramo de mejoramiento vial, así como la elaboración de lineamientos para estructurar el Plan de Gestión del Riesgo, en conformidad con los procesos establecidos por la Ley 1523 de 2012 y en coordinación con los sistemas de gestión de riegos de desastres de Boyacá.

El consultor deberá realizar un análisis para estimar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y su impacto en el Mejoramiento Vial, proponiendo un Plan de Respuesta que contemple alternativas y acciones para reducir las amenazas que afecten los objetivos del proyecto.
Es fundamental elaborar una estrategia preliminar de administración del riesgo previsible, considerando criterios y medidas de mitigación basadas en estudios de riesgos de proyectos similares o del área en la cual se localiza el proyecto.

Se debe proponer un sistema de control y monitoreo para supervisar constantemente los riesgos, identificando nuevos riesgos e incluyéndolos en la matriz de probabilidades e impacto, realizando análisis cualitativos y cuantitativos, ejecutando planes de respuesta a los riesgos y evaluando su efectividad durante el Mejoramiento Vial y su operación.
Los planes de respuesta a los riesgos deben definir responsabilidades específicas para la entidad y el contratista.

Finalmente, se debe elaborar la matriz de riesgos previsibles del proyecto, con su respectivo análisis y administración de riesgos, priorizando los diferentes eventos o condiciones de riesgo según su importancia y clasificándolos según criterios establecidos, identificando responsables y acciones de mitigación, integrando las medidas técnicas de reducción del riesgo definidas en los componentes que hacen parte de la consultoría.

13.1Requerimientos técnicos

El Consultor será responsable de definir la metodología para llevar a cabo el estudio, documento que deberá ser aprobado por la Interventoría. Este documento detallará la información secundaria y primaria que se utilizará en el estudio, así como los trabajos de campo necesarios.

La estructuración técnica de la metodología partirá del análisis del problema, la necesidad o justificación del Mejoramiento Vial, considerando su ubicación y su importancia para el transporte y el desarrollo regional. Se utilizarán herramientas como la modelación de escenarios o la planeación por escenarios.

Es fundamental la retroalimentación continua entre las distintas áreas y especialidades de ingeniería y otras disciplinas involucradas en el diseño integral del proyecto. Esta comunicación permite validar y garantizar la coherencia de los parámetros y variables adoptados en el diseño.
Para llevar a cabo el estudio de riesgos, el Consultor se respaldará en la información primaria proveniente de otras especialidades y del trabajo de campo realizado por el equipo encargado.

En cuanto a la recopilación de información secundaria, el Consultor deberá revisar documentos técnicos que permitan identificar y prever riesgos operativos u otros dentro del proyecto de Mejoramiento Vial. Para ello, se considerará la revisión de información existente sobre características y complejidades de los procesos constructivos.

El Consultor podrá utilizar una serie de referencias bibliográficas reconocidas en el medio para este estudio, entre las cuales se incluyen:

- Guía para la administración del riesgo y el diseño de controles en entidades públicas del Departamento Administrativo de la Función Pública de octubre de 2018.
- Guía metodológica para la elaboración de mapas de inundación del IDEAM.
- Plan de Gestión del Riesgo de Desastres Decreto 2157 de 2017 del Instituto Nacional de Vías.
- Guía metodológica para la evaluación del riesgo físico por movimientos en masa en la infraestructura vial del Servicio Geológico Colombiano – Instituto Nacional de Vías.
- Guía metodológica para la gestión del riesgo del IDEAM.
- Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia 2011 – 2021.
- Metodología para evaluar los Riesgos, incorporando la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en proyectos de inversión pública, del Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.
- Plan Indicativo para el Fortalecimiento Institucional de la Gestión de Riesgos de Desastres en el Sector Infraestructura Vial, Hoja de Ruta, Fortalecimiento Institucional de CAF Banco de Desarrollo de América Latina y Mintransporte, 2013.

Además, el Consultor podrá justificar y considerar otras referencias apropiadas, previa aprobación de la interventoría, supervisión y/o administración del proyecto.

Para llevar a cabo el estudio de riesgos, el Consultor debe comprender el contexto en el que se desarrolla el proyecto de Mejoramiento Vial, construcción de estructuras nuevas como puentes, pontones, alcantarillas y demás que se requieran en el proyecto. Esto implica identificar una serie de aspectos que incluyen:

- El objetivo y alcance del proyecto.
- La disponibilidad de recursos.
- Las condiciones geográficas y de acceso del lugar donde se realizará el proyecto.
- El entorno socioambiental.
- Condiciones geológicas, geotécnicas, hidrogeológicas, hidrológicas, hidráulicas y de socavación del área o tramo vial a intervenir.
- Las condiciones sociopolíticas y ambientales.
- Factores ambientales.
- Enfoque de sostenibilidad.

Es fundamental que el Consultor tenga en cuenta estos elementos para identificar los posibles riesgos y efectos adversos que puedan surgir durante la ejecución del proyecto de Mejoramiento Vial.

En el desarrollo del análisis de riesgos se debe contemplar:

a. Identificación y clasificación de los riesgos

Una vez que se ha establecido el contexto del proyecto, es crucial que el Consultor identifique y posteriormente incluya en la matriz de riesgos todos aquellos elementos contractuales, socionaturales y operacionales que puedan afectar la ejecución del proyecto de Mejoramiento Vial. Esto incluye, entre otros, los riesgos asociados al cambio climático y su posible incidencia en el área de influencia del proyecto. Para llevar a cabo este proceso de identificación, el Consultor debe contar con un equipo especializado en riesgos que posea el conocimiento y la experiencia necesarios en gestión y administración del riesgo.

Para identificar los riesgos previsibles de la ejecución del contrato, el Consultor puede recurrir a una variedad de fuentes de información, como documentos precontractuales de proyectos similares, conocimientos previos de obras o actividades similares, datos históricos, información geográfica del tramo vial, normativas, proveedores, planes estratégicos, entre otros. Una vez identificados, estos riesgos deben ser clasificados según su clase, fuente y tipo, para luego ser priorizados según su importancia y necesidad de análisis adicional.

Es importante destacar que el tramo de Mejoramiento Vial debe considerarse como la unidad de análisis, lo que implica que se analizará el impacto de las posibles amenazas a nivel de cada elemento vial y sus servicios. En este análisis, se debe tener en cuenta el nivel de vulnerabilidad y resiliencia de cada elemento vial, y las estrategias y lineamientos técnicos para la gestión del riesgo deben enfocarse en gestionar adecuadamente la resiliencia.

Finalmente, el Consultor debe describir detalladamente cada uno de los riesgos identificados, determinar sus posibles consecuencias en términos de probabilidad, impacto y valoración, para así poder elaborar una estrategia efectiva de gestión del riesgo para el proyecto de Mejoramiento Vial.

b. Evaluación y Calificación de los Riesgos

Tras la identificación y priorización de los riesgos, el Consultor se enfrenta a la tarea crucial de evaluar cada uno de ellos. Esta evaluación busca determinar el impacto de los riesgos en relación con los objetivos del proyecto de Mejoramiento Vial, así como su probabilidad de ocurrencia. La finalidad de esta evaluación es asignar a cada riesgo

una calificación que refleje tanto su impacto como su probabilidad, lo que permite una valoración precisa de los riesgos identificados y la formulación de estrategias para mitigar su impacto durante la ejecución del proyecto.

Para estimar el impacto y la probabilidad de ocurrencia de los eventos adversos que podrían afectar negativamente el proyecto de Mejoramiento Vial, se recomienda considerar diversas fuentes de información. Estas pueden incluir registros históricos de eventos similares, la experiencia previa en proyectos análogos, conocimientos sectoriales sobre los riesgos identificados, publicaciones especializadas, opiniones de expertos, estudios técnicos, entre otros.

El Consultor debe evaluar los riesgos combinando la probabilidad de ocurrencia con el impacto del evento. Esto implica asignar una categoría a cada riesgo según su probabilidad de ocurrencia y determinar el impacto del riesgo desde una perspectiva cualitativa.

La construcción de un escenario de riesgo se vuelve esencial en este proceso, ya que proporciona una representación objetiva de las posibles consecuencias de los riesgos identificados. Estos escenarios deben reflejar la realidad abordada, teniendo en cuenta diversos aspectos como las condiciones de presencia del evento amenazante, los posibles daños y perjuicios, y las perturbaciones que podrían afectar a las actividades sociales y económicas.

Una vez establecido el escenario de riesgo, este debe actualizarse conforme se obtengan nuevos datos o se mejoren las hipótesis iniciales, lo que representa una ventaja considerable para futuras investigaciones y actividades de prevención y gestión de emergencias.

La culminación de este análisis es la construcción y presentación de la matriz de riesgos del proyecto. Esta matriz debe incluir todos los riesgos identificados durante esta fase de estudio, clasificándolos y estableciendo su probabilidad de ocurrencia, impacto y las acciones de mitigación correspondientes. Esta herramienta es esencial para valorar y prever situaciones de riesgo, minimizando así sus efectos en el desarrollo del proyecto de Mejoramiento Vial. Se puede consultar en la página del DNP allí se encuentra la guía y la matriz.https://www.sgr.gov.co/Normativa/Gu%C3%ADasInstructivosyFormatos/Gu%C3%ADasdelacuerdo45.aspx

c. Evaluación y Calificación de los Riesgos

Es imperativo que el Consultor lleve a cabo una evaluación exhaustiva de todos los riesgos identificados y priorizados en el proyecto de Mejoramiento Vial. Esta evaluación tiene como objetivo determinar el impacto de cada riesgo en relación con los objetivos del proyecto y su probabilidad de ocurrencia. Asimismo, busca asignar a cada riesgo una calificación que refleje tanto su impacto como su probabilidad, lo que permitirá una valoración completa de los riesgos identificados y la formulación de estrategias para mitigar su impacto durante la ejecución del proyecto.
Para estimar adecuadamente el impacto y la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos que puedan afectar el proyecto de Mejoramiento Vial, se recomienda considerar una amplia gama de fuentes de información. Estas fuentes pueden incluir registros históricos de eventos similares, la experiencia previa en proyectos afines, prácticas comunes en el sector en la gestión de riesgos, información disponible en publicaciones especializadas, opiniones de expertos y estudios técnicos, entre otros.

El Consultor debe evaluar los riesgos combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto del evento. Esto implica asignar una categoría a cada riesgo según su probabilidad de ocurrencia y determinar el impacto del riesgo desde una perspectiva cualitativa.

La construcción de escenarios de riesgo se vuelve fundamental en este proceso, ya que estos escenarios pueden proporcionar una representación objetiva de las posibles consecuencias de los riesgos identificados. Es esencial que

estos escenarios reflejen la realidad abordada y consideren una serie de aspectos, como las condiciones de presencia del evento amenazante, los posibles daños y perjuicios, y las perturbaciones que podrían afectar a las actividades sociales y económicas.

Una vez establecidos los escenarios de riesgo, es importante actualizarlos regularmente conforme se obtengan nuevos datos o se mejoren las hipótesis iniciales. Esta práctica no solo agrega valor al proyecto al proporcionar un conocimiento más específico y actualizado, sino que también puede representar un ahorro significativo en tiempo y recursos durante las etapas posteriores del proyecto.

d. Construcción de la matriz de riesgos

El resultado de este análisis se traducirá en la elaboración y presentación de la matriz de riesgos del proyecto en esta fase de estudio.

Es esencial destacar que, en cualquier proyecto de ingeniería, existen riesgos que deben ser anticipados y considerados por las entidades públicas como parte integral, se puede tener como referencia la matriz de riesgos que elaboro el DNP para el cumplimento de requisitos generales de los proyectos presentados por las entidades para ser aprobados con fuentes del SGR, a continuación se relaciona:

- Identificación y evaluación de amenaza

Matriz de análisis de riesgo

Nombre del proyecto		Código BPIN	
Responsable del diligenciamiento E-mail		Cargo Teléfono de contacto	

Identificación de las amenazas

¿Existen antecedentes de amenazas en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto? ¿Existen antecedentes de ocurrencia de eventos físicos en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?	Si

¿Cuáles?		Indique si el evento asociado a la amenaza se ha presentado en la zona donde se ejecutará el proyecto.	Nombre del documento / Fuente de información	Otro. ¿Cuál?	¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto?	Nombre del documento / Fuente de información	Otro. ¿Cuál?	Indique si el evento podría llegar a presentarse en un futuro, de acuerdo a información técnica
Sismos								
Tsunami								
Erupción volcánica								
Huracanes								
Vendavales								
Erosión costera								
Aumento del nivel del mar								
Olas de calor								
Movimientos en masa								
Avenidas torrenciales (avalanchas)								
Inundaciones								
Incendios forestales								
Incendios estructurales								
Derrames de hidrocarburos								
Contaminación								
Otro. ¿Cuál?								
Indique el nombre de la otra								
Indique el nombre de la otra								
Indique el nombre de la otra								
Indique el nombre de la otra								

¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguna de las amenazas identificadas en las preguntas anteriores? ¿Existe probabilidad que durante la vida útil del proyecto pueda presentarse alguno de los eventos identificados en las preguntas anteriores?	
¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo? ¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de eventos físicos peligrosos en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo?	

Evaluación de las amenazas

Cuadro 2. Valoración de la amenaza con base en frecuencia e intensidad

Amenaza por tipo de evento		Frecuencia* (a) Siendo 0 ocurrencia en el largo plazo y 4 una ocurrencia en el muy corto plazo					Intensidad** (b) Siendo 0 afectación por amenaza leve y 4 alta					Valoración Amenaza
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	(Alta-Media-Baja)
Naturales	Sismos											
	Tsunami											
	Erupción volcánica											
	Huracanes											
	Vendavales											
	Erosión costera											
	Aumento del nivel del mar											
	Olas de calor											
Socio naturales	Movimientos en masa											
	Avenidas torrenciales (avalanchas)											
	Inundaciones											
	Incendios forestales											
Antrópicos	Incendios estructurales											
	Derrames de hidrocarburos											
	Contaminación											
Otras												

Fuente matriz DNP

- Criterios de verificación para el análisis de la vulnerabilidad.

Cuadro 5. Criterios de verificación para el análisis de vulnerabilidad

Vulnerabilidad por exposición (localización)	SI/NO	Escala	Nivel
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?			
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)	SI/NO		
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?			
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?			
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?			
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?			
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?			
Vulnerabilidad por resiliencia	SI/NO		
¿El proyecto contempla el aseguramiento de la infraestructura ante desastres?			
¿El proyecto incluye plan de contingencia para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? (Aplica para proyectos que se enmarquen en el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012)			
Total susceptibilidad		0	

Fuente Matriz DNP

- Valoración del nivel de riesgo del proyecto

Una vez se haya verificado y asignado un valor a cada uno de los criterios que componen la Matriz de Evaluación de Riesgo de Desastres para proyectos de inversión pública, se deben tomar las medidas de reducción de la vulnerabilidad de acuerdo a la valoración del riesgo de desastres del proyecto:

Cuadro 9. Valoración del nivel de riesgo del proyecto

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Recomendación
Alto	> 66	El proyecto es altamente susceptible de verse afectado por condiciones de riesgo y **debe incorporar medidas de reducción de la amenaza y la vulnerabilidad.** Si el costo de incorporar estas medidas es muy alto en relación con la inversión que pretende hacerse, el proyecto no es sostenible.
Medio	34 < y <= 66	El proyecto tiene condiciones de riesgo que lo hacen vulnerable, y **se deben incorporan las medidas de reducción de vulnerabilidad**, para que este sea sostenible y pueda viabilizarse.
Bajo	<= 33	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

Cuadro 9. Valoración del nivel de riesgo del proyecto			
	Fragilidad	Resiliencia	Total
Total susceptibilidad	0	0	0
	Exposición	Susceptibilidad	Total
Total vulnerabilidad		0	
	Amenaza	Vulnerabilidad	Total
Índice de riesgo	0		0

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Interpretación
Bajo	0,00	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

Medidas de reducción de vulnerabilidad
Incorpore las medidas de reducción de vulnerabilidad
Incorpore las medidas de reducción de vulnerabilidad
Incorpore las medidas de reducción de vulnerabilidad
Incorpore las medidas de reducción de vulnerabilidad
Incorpore las medidas de reducción de vulnerabilidad

Fuente Matriz DNP

Productos Entregables Mínimos

- Informe sobre el análisis de riesgos conforme a las recomendaciones establecidas en este documento y en la guía del DNP, el cual debe ser anexado debidamente firmado por el profesional a cargo.
- Matriz de riesgos debidamente firmada por el profesional responsable
- Anexos: información primaria y secundaria utilizada para la elaboración del informe y la matriz de riesgos.

Conclusiones y recomendaciones

El informe debe proporcionar resultados y sugerencias que permitan:

- Realizar un análisis preliminar de la gestión del riesgo previsible, incluyendo criterios y medidas de mitigación; identificando el posible impacto en la infraestructura del proyecto.
- Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión, interventoría y Administración del proyecto considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.

NOTA: Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.

- **COMPONENTE FINANCIERO**

El presupuesto de obra es un documento que detalla los costos estimados de todos los elementos necesarios para llevar a cabo un proyecto de construcción. Incluye los costos de materiales, mano de obra, equipos, subcontrataciones, gastos

generales y beneficio, entre otros. Este presupuesto se elabora antes de iniciar la construcción y sirve como guía financiera para planificar y controlar los recursos durante todo el proceso constructivo.
La importancia de una correcta elaboración del presupuesto de obra radica en varios aspectos:

1. Planificación financiera: El presupuesto permite planificar los recursos financieros necesarios para llevar a cabo la obra. Al estimar con precisión los costos, se pueden identificar posibles necesidades de financiamiento y establecer un plan de pagos que garantice la disponibilidad de fondos en cada etapa del proyecto.
2. Control de costos: Un presupuesto detallado facilita el seguimiento y control de los costos durante la ejecución de la obra. Permite comparar los costos reales con los presupuestados, identificar desviaciones y tomar medidas correctivas si es necesario para evitar sobrecostos y mantener el proyecto dentro del presupuesto establecido.
3. Toma de decisiones: El presupuesto proporciona información clave para la toma de decisiones durante la planificación y ejecución de la obra. Permite evaluar diferentes alternativas de diseño, métodos constructivos y materiales en función de su impacto en los costos totales del proyecto.

En resumen, una correcta elaboración del presupuesto de obra es fundamental para el éxito de cualquier proyecto de construcción. Proporciona una guía financiera, facilita el control de costos, apoya la toma de decisiones
Objetivos y alcances:

Para alcanzar el objetivo establecido, el Consultor en este estudio específico debe abordar los siguientes aspectos, basándose en los estudios, planos y diseños elaborados por las diversas áreas técnicas del proyecto:

- Presupuesto consolidado
- Análisis de Precios Unitarios.
- Estudio de mercado
- Análisis de costos del A.I.U
- Análisis de costos de la interventoría
- Análisis de costos del Factor Multiplicador
- Memoria de cálculo de cantidades consolidadas
- Cronograma y flujo de fondos
- Identificación del sitio de disposición de escombros según la localización del proyecto.
- Identificación de fuentes de materiales con los respectivos permisos donde se cuente con la cantidad de material necesario para la ejecución del proyecto y analizar la distancia al proyecto.

Requerimientos técnicos

la metodología será presentada por el consultor a la interventoría, supervisor y/o administración del proyecto, en la cual se debe permitir evaluar los costos y detallará los pasos necesarios para llevar a cabo esta evaluación. En cuanto a estos últimos, se incluirá un resumen de la información empleada, presentada de manera específica y relacionada con las distintas áreas de estudio. Esto implica que el estudio requerirá información pertinente y necesaria de otras áreas de ingeniería para completar la metodología. Se documentarán los valores de cada variable utilizada de manera que los resultados del estudio puedan ser reproducidos

a. Presupuesto consolidado:

Utilizando los precios unitarios de cada ítem y las cantidades de obra correspondientes, se calculará el Presupuesto consolidado de la obra en pesos colombianos, tomando como referencia la fecha de presentación del estudio.

Este presupuesto se debe realizar en el formato de la Gobernación de Boyacá para proyectos del SGR, organizar por capítulos y utilizar el listado de precios de la gobernación de Boyacá vigente para la entrega del proyecto

El presupuesto total oficial será la suma del Presupuesto Básico o costo directo, junto con el valor estimado del A.I.U.
El Consultor deberá elaborar especificaciones Técnicas, las cuales deben ser tenidas en cuenta para la elaboración del presupuesto guardar coherencia con los entregables técnicos del proyecto planos e informes.

En la estimación del presupuesto no se podrán utilizar unidades ni valores valores globales.
El presupuesto deberá estar estructurado por capítulos con sus respectivos Análisis de Precios Unitarios en el formato establecido por la Gobernación de Boyacá y deberá estar firmado por el profesional idóneo de la Consultoría con el fin de ser sometidos a aprobación por parte del interventor contratado por la Entidad.

b. Análisis de precios unitarios:

Para estimar los Precios Unitarios, el Consultor debe considerar los siguientes aspectos:

- Evaluar las condiciones de ejecución de acuerdo con los ítems de pago de las Especificaciones Generales de Construcción establecidas por la Gobernación de Boyacá y las Especificaciones Particulares definidas en el estudio.
- Basarse en información secundaria, como bibliografía y proyectos similares tanto en la zona geográfica como en las características técnicas del proyecto. Además, recolectará información primaria específica para actividades o aspectos relevantes o complejos.
- Establecerá el precio unitario para cada una de las actividades en la ejecución del proyecto.
- Asegurarse de que la unidad de medida para el pago esté de acuerdo con la especificación correspondiente.
- Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes. En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente en la región, afectado por el porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con disposiciones legales vigentes. Los rendimientos establecidos deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso que determine óptimamente el tiempo de ejecución de la unidad del ítem considerado.
- En la determinación de los costos indirectos se deben tener en cuenta las condiciones locales de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento, discriminando los gastos por administración, el cálculo de los porcentajes para imprevistos y utilidad
- Los precios de los materiales deben estar actualizados y relacionados con las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, incluyendo desperdicios y materiales auxiliares y/o adicionales transitorios.
- Para determinar los Precios Unitarios de los materiales para la estructura de pavimento, se considerarán cuantificándolos en su posición definitiva y se reconocerá el transporte desde la Fuente de Material o Planta de Producción hasta el sitio de la colocación por m3-Km.
- Se realizará un análisis de las tarifas horarias y un estudio de rendimientos y ciclos del equipo que se empleará.
- Se debe utilizar el listado oficial de precios de la gobernación de Boyacá vigentes al momento de la formulación del presupuesto del proyecto
- Se debe utilizar el formato de A.P.U.s de la gobernación de Boyacá

c. Estudio de mercado:

Para los ítems que no están en resolución vigente de precios de la Gobernación, se debe realizar el respectivo estudio de mercado, con mínimo dos cotizaciones, en el formato de la gobernación de Boyacá vigente para la presentación del proyecto.

d. Desglose del Valor del A.I.U:

Se debe entregar el análisis de costos de la administración e imprevistos y utilidad del presupuesto del proyecto en el formato de la gobernación de Boyacá.

En el análisis de costos se debe incluir los especialistas, profesionales, técnicos y administrativos requeridos para la ejecución del proyecto tener en cuento los tiempos estipulados en el cronograma de obra

Incluir los equipos de topografía ya que se debe contar con disponibilidad en la ejecución de la obra.

e. Desglose del Valor de la interventoría:

Se debe entregar el análisis de costos de la interventoría del proyecto en el formato de la gobernación de Boyacá

Se debe incluir los especialistas, profesionales, técnicos y administrativos requeridos para la ejecución de la interventoría del proyecto tener en cuenta los tiempos estipulados en para ejecución física de la obra.

Incluir los equipos de topografía ya que se debe contar con disponibilidad en la ejecución de la obra.

f. Desglose del Factor Multiplicador:

Se debe entregar el análisis de costos del factor multiplicador en el formato Gobernación de Boyacá
Incluir el factor prestacional

g. Memoria de cálculo de cantidades consolidadas:

Memoria de Cálculo de Cantidades de Obra: como soporte del presupuesto elaborar memoria de cálculo de cantidades de cada una de las actividades del presupuesto incluir gráficos acotar en planta y en alzado según unidad de medida, la memoria debe entregarse firmada por el profesional idóneo (los gráficos deben tener el detalle y escala adecuada que permitan corroborar las medidas que se anexan para realizar el cálculo de la cantidad).

h. Cronograma y flujo de fondos:

El cronograma de obra deberá elaborarse en diagrama de Gantt y en formato Excel establecido por la gobernación Boyacá y contemplara los aspectos cronológicos, físicos y financieros que inciden en las etapas Precontractuales, constructivas y el presupuesto de obra, y cierre del proyecto de manera que se facilite un adecuado seguimiento y control de las obras en la etapa de ejecución.

En cronograma se deben incluir todas las actividades que se requieran para la correcta ejecución del proyecto como gestión predial, licencias y permisos según la naturaleza del proyecto.

El consultor deberá entregar el cronograma en el diagrama en Gantt y establecer la ruta critica del proyecto que guarde coherencia y concordancia con demás insumos del proyecto.

Se debe incluir el flujo de fondos del proyecto según los tiempos indicados en el cronograma

i. Anexar certificado del sitio de disposición de escombros con los respectivos permisos:

Se debe tener en cuenta en el análisis de costos del presupuesto la distancia del sitio de disposición de escombros por tal razón se debe anexar esta certificación.

j. Anexar certificado de las fuentes de materiales con los respectivos permisos:

Se debe tener en cuenta en el análisis de costos del presupuesto la distancia de las fuentes de materiales por tal razón se debe anexar esta certificación

Productos Entregables Mínimos:

El consultor deberá entregar como productos resultantes de los estudios y diseños para este volumen un Informe ejecutivo en el cual de respuesta a todos los requerimientos anteriormente descritos

- **A.** Presupuesto consolidado (formatos Gobernación de Boyacá)
- **B.** A.P.U.S. (formatos Gobernación de Boyacá)
- **C.** Estudio de mercado (para los ítems que no están en resolución vigente de precios de la Gobernación). (formatos Gobernación de Boyacá)
- **D.** Desglose del Valor del A.I.U. (formatos Gobernación de Boyacá)
- **E.** Desglose del Valor de la interventoría (formatos Gobernación de Boyacá)
- **F.** Desglose del Factor Multiplicador. (formatos Gobernación de Boyacá)
- **G.** Memoria de cálculo de cantidades consolidadas. (formatos Gobernación de Boyacá).
- **H.** Cronograma y flujo de fondos (formatos Gobernación de Boyacá) y cronograma en diagrama de Gantt
- **I.** Anexar certificado del sitio de disposición de escombros con los respectivos permisos.
- **J.** Anexar la certificación de fuentes de materiales con los respectivos permisos donde se indique que cuenta con la cantidad necesaria para la ejecución del proyecto e incluir la distancia al proyecto.
- **K.** Documentos del profesional responsable de la elaboración del presupuesto y sus soportes.
- **L.** Anexos: se debe incluir en la información a entregar las cotizaciones y demás insumos soporte del presupuesto.

Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión y/o interventoría considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.
Así mismo, la consultoría deberá hacer entrega de un informe detallando los trámites y costos que se deben adelantar, con el fin de obtener licencias, permisos y autorizaciones pertinentes para la ejecución de las obras y los valores de cada uno de ellos.

NOTA: Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas en un proyecto de obra civil son documentos que detallan los requisitos técnicos y las normas que deben cumplir los materiales, equipos, métodos de construcción y otros aspectos relacionados con la ejecución de la obra. Estas especificaciones proporcionan instrucciones precisas sobre cómo llevar a cabo cada aspecto de la construcción de acuerdo con los estándares de calidad y seguridad establecidos.

Las especificaciones técnicas suelen incluir información sobre:

1. Materiales: Especifican los tipos de materiales que deben utilizarse en la obra, sus características técnicas, propiedades físicas y químicas, normas de fabricación, métodos de almacenamiento, manipulación y colocación, entre otros aspectos. Esto puede incluir materiales como cemento, acero, concreto, agregados, asfalto, entre otros.

2. Equipos y maquinaria: Detallan los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de la obra, sus especificaciones técnicas, capacidades, condiciones de operación y mantenimiento, entre otros aspectos. Esto puede incluir equipos como grúas, excavadoras, mezcladoras de concreto, entre otros.
3. Métodos de construcción: Describen los procedimientos y técnicas que deben seguirse durante la construcción de la obra, incluyendo la secuencia de trabajo, los métodos de excavación, cimentación, estructuración, acabados, entre otros aspectos. Esto asegura que la obra se realice de manera ordenada y eficiente.
4. Normas y regulaciones: Especifican las normas técnicas y regulaciones que deben cumplirse en la ejecución de la obra, incluyendo normativas de construcción, estándares de calidad, normas de seguridad laboral y ambiental, entre otras. Esto garantiza que la obra cumpla con los requisitos legales y técnicos establecidos.

En resumen, las especificaciones técnicas son un componente fundamental de un proyecto de obra civil, ya que proporcionan la guía necesaria para llevar a cabo la construcción de manera adecuada, segura y de acuerdo con los estándares de calidad y normativas vigentes.

Objetivos y alcances

Definir los lineamientos técnicos para la elaboración del documento de Especificaciones Técnicas detalladas, teniendo como base los estudios y diseños del proyecto Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022 del INVIAS.

El alcance de este componente es entregar de manera detallada un documento que permita la correcta ejecución del proyecto en fase III que brinde al ejecutor las herramientas necesarias para llevar a cabo las actividades incluidas en el presupuesto

El consultor deberá elaborar el documento con la información suministrada de los diferentes componentes técnicos del proyecto

Requerimientos Técnicos:

Cada ítem del presupuesto deberá contar con su especificación técnica, la cual deberá contener como mínimo los siguientes elementos:

- Número consecutivo del ítem, igual al consecutivo del presupuesto.
- Nombre del ítem acorde al nombre del ítem en el presupuesto.
- Actividades preliminares a considerar para la ejecución del ítem.
- Alcance: Debe incluir exactamente los componentes de materiales, equipos y mano de obra incluidos en el respectivo APU.
- Descripción de la actividad.
- Especificación de materiales: se indicarán los diferentes materiales y las características, calidades y ensayos que deben cumplir.
- Equipo: relación del equipo mínimo y adecuado para ejecutar la actividad especial o particular.
- Procedimiento de construcción: descripción de un procedimiento apropiado en concordancia con una secuencia.
- Control y tolerancia: Valores admisibles para aceptación de una labor en cuanto a espesores, cotas, pendientes, etc.
- Normas Técnicas que debe cumplir, materiales, equipos, mano de obra, etc.
- Aspectos generales y relevantes a considerar por parte del Constructor e Interventor.
- Unidad de medida y forma de pago, idéntica a la del presupuesto, indicando el alcance de dicho pago.
- Otros (Imágenes, esquemas, etc.)

Productos Entregables Mínimos

- Informe de Especificaciones Técnicas: Las especificaciones técnicas se recopilarán y presentarán en un solo documento, deberán ser perfectamente coordinadas y coherentes entre sí, con el formulario de presupuesto, con los planos y con las memorias de estudios y diseños, obedeciendo a una misma redacción y presentación y deberán incluir como mínimo Índice, introducción, objetivos, descripción del proyecto y especificaciones técnicas de cada uno de los ítems del presupuesto oficial.
- Anexos: se deberá entregar los respectivos anexos que hacen parte del documento de especificaciones técnicas
- Documentos Del Profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad)

Conclusiones y Recomendaciones

El informe debe proporcionar resultados y sugerencias que permitan:

- Realizar la correcta ejecución del proyecto
- Establecer las condiciones técnicas de cada una de las actividades del presupuesto.
- Entregar las recomendaciones generales para el proceso constructivo del proyecto vial.

Además de los aspectos relacionados anteriormente se deberá atender a los requerimientos que la supervisión, interventoría y Administración del proyecto considere indispensables para el adecuado desarrollo del proyecto.

NOTA: Todos los entregables deben presentarse debidamente firmados, en formato pdf y editables de igual forma, anexar el respectivo memorial de responsabilidad (Fecha, nombre del proyecto, cumplimiento de normativas), la copia de la tarjeta profesional, en caso de que aplique (Diploma de Especialidad y/o equivalencia) y certificado de vigencia profesional.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Un proceso constructivo es el conjunto de pasos y actividades planificadas que se llevan a cabo para construir una obra, ya sea un edificio, una infraestructura, una vivienda u otro tipo de estructura. Este proceso implica una secuencia de actividades desde la etapa inicial de diseño hasta la finalización y entrega del proyecto.

Objetivos y alcances

El consultor debe elaborar el documento del proceso constructivo del proyecto, incluir detalles constructivos, debe guardar coherencia y concordancia con las especificaciones técnicas el cronograma de ejecución de obra y se debe apoyar en la información de estudios, diseños y planos del proyecto.

La elaboración de un proceso constructivo es fundamental para la ejecución exitosa de una obra por varias razones:

a. Planificación eficiente: El proceso constructivo permite planificar de manera detallada todas las etapas y actividades necesarias para llevar a cabo la construcción de la obra. Esto incluye la secuencia de trabajo, la asignación de recursos, la estimación de tiempos y costos, entre otros aspectos. Una planificación adecuada ayuda a evitar retrasos, desperdicios de recursos y problemas durante la ejecución.

b. Control de calidad: Un proceso constructivo bien definido incluye especificaciones técnicas y estándares de calidad que deben cumplirse en cada etapa de la obra. Esto facilita la implementación de controles de calidad y la realización de pruebas para asegurar que la construcción se realice de acuerdo con los estándares establecidos y que cumpla con las expectativas del cliente.

c. Optimización de recursos: La planificación previa permite identificar los recursos necesarios para llevar a cabo la obra, como mano de obra, materiales, maquinaria y equipo. Esto permite una gestión eficiente de los recursos y evita problemas de escasez o exceso de recursos durante la ejecución.

d. Seguridad: Un proceso constructivo bien diseñado incluye medidas de seguridad para proteger a los trabajadores, los usuarios y el entorno durante la ejecución de la obra. Esto implica la identificación de riesgos, la implementación de medidas preventivas y la capacitación del personal en prácticas seguras de trabajo.

e. Cumplimiento de plazos y presupuestos: La planificación detallada del proceso constructivo ayuda a establecer plazos realistas y a controlar los costos a lo largo de la ejecución de la obra. Esto contribuye a cumplir con los plazos establecidos y a evitar sobrecostos que puedan afectar la viabilidad económica del proyecto.

En resumen, la elaboración de un proceso constructivo es esencial para garantizar una ejecución eficiente, segura y exitosa de una obra, asegurando la calidad, el cumplimiento de plazos y presupuestos, y la satisfacción del cliente.

Requerimientos Técnicos:

Productos Entregables Mínimos

- Informe del proceso constructivo donde incluya por lo mínimo una introducción con las generalidades del proyecto, frentes de obra y tiempo de ejecución. Se debe incluir una descripción del paso a paso de la ejecución de las actividades, debe llevar conclusiones y recomendaciones.
- Anexos: se deberá entregar los respectivos anexos que hacen parte del documento de proceso constructivo
- Documentos Del Profesional (Incluye matricula profesional, certificado de vigencia y memorial de responsabilidad).

Conclusiones y Recomendaciones

El informe debe proporcionar resultados y sugerencias que permitan:

Realizar la correcta planeación y ejecución del proyecto

Entregar las recomendaciones generales para el proceso constructivo del proyecto vial.

Los servicios objeto del presente Proceso de Contratación está codificada en el Clasificador de Bienes y Servicios de Naciones Unidas (UNSPSC), como se indica a continuación:

Codificación de los servicios en el sistema UNSPSC

Clasificación UNSPSC	Descripción
80101500	Servicios De Consultoría De Negocios Y Administración Corporativa
80101600	Gerencia de Proyectos
81101500	Ingeniería civil y arquitectura
81102200	Ingeniería de transporte
81121500	Análisis Económico
81151700	Geología

3. LA MODALIDAD DE SELECCIÓN DEL CONTRATISTA, INCLUYENDO LOS FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN SU ELECCIÓN

Son aplicables los principios de la Constitución Política, el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública - Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007 "Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos" y el , Decreto 1082 de 2015 y las reglas previstas en el pliego de condiciones, o en los adendas que se expidan durante el desarrollo del proceso de selección.

MODALIDAD DE SELECCIÓN: Teniendo en cuenta los fundamentos jurídicos que soportan la modalidad de selección, se fundamenta en la ley 80 de 1993, Articulo 2 Numeral 3 de la ley 1150 de 2007, decreto 1082 de 2015 y demás normas que le sea concordantes y aplicables, en conclusión se debe adelantar mediante CONCURSO DE MÉRITOS ABIERTO, a partir a cualquier interesado la cual se publicará en el sistema electrónico para la contratación pública SECOP, de conformidad con lo establecido en el artículos 2.2.1.1.1.7.1 del decreto 1082 de 2015.

El proceso contractual que se adelanta es selección de concurso de méritos, para contratar la consultoría de estudios de ingeniería de infraestructura de transporte, se llevara a cabo bajo los preceptos de la Ley 2022 de 2020 "Por la cual se modifica el artículo 4 de la Ley 1882 de 2018 y se dictan otras disposiciones y la Resolución No. 193 del 14 de julio de 2021 " Por la cual se adoptan los documentos tipo para los procesos de selección de concurso de méritos, para contratar la consultoría de estudios de ingeniería de infraestructura de transporte".

Documentos tipo de consultoría de estudios de ingeniería de infraestructura con las modificaciones de la Resolución Res. 275-2022.

4. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO.

VALOR: **SETENTA Y SEIS MILLONES CINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA PESOS (76.005.550) M/CTE** y la entidad cuenta con el certificado de disponibilidad presupuestal No. 200 de fecha 25/06/2024.

ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT.	VR UNITAR	VR TOTAL
1	Levantamiento topográfico detallado	Unid	1		
2	Estudio de suelos	Unid	1		
3	Estudio de geología para ingeniería	Unid	1		
4	Estudio de transito	Unid	1		
5	estudios hidráulicos e hidrológicos	Unid	1		
6	Diseño de estructura de pavimento	Unid	1		
7	Diseño geométrico	Unid	1		
8	diseño de señalización	Unid	1		
9	Diseño estructural	Unid	1		
10	Plan de adaptación de la guía ambiental	Unid	1		
11	Plan de manejo de transito	Unid	1		
12	Análisis de riesgos de desastres	Unid	1		
13	Componente financiero	Unid	1		
14	Especificaciones técnicas	Unid	1		
15	Proceso constructivo	Unid	1		
16	Metodología general ajustada	Unid	1		
	SUBTOTAL				**$ 63.870.210,08**
	IVA				$ 12.135.339,92
	TOTAL				**$ 76.005.550,00**

5. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA OFERTA

La Entidad verificará los requisitos habilitantes dentro del término señalado en el Cronograma del Pliego de Condiciones de acuerdo con los soportes documentales que acompañan la propuesta presentada.

Los requisitos habilitantes serán objeto de verificación. Por lo tanto, si la propuesta cumple con todos los aspectos se evaluarán como "*cumple*". En caso contrario, se evaluará como "*no cumple*".

De conformidad con la normativa aplicable, la Entidad realizará la verificación de requisitos habilitantes de los Proponentes (personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras domiciliadas o con sucursal en Colombia, Proponentes Plurales) con base en la información contenida en el RUP y los documentos señalados en el Documento Tipo.

La Entidad no podrá exigir requisitos habilitantes diferentes a los señalados en los Documentos Tipo.

1.1 GENERALIDADES

A. Únicamente se considerarán habilitados aquellos Proponentes que cumplan con todos los requisitos habilitantes según lo señalado en el Pliego de Condiciones.

B. En el caso de Proponentes Plurales, los requisitos habilitantes serán acreditados por cada uno de los integrantes de la figura asociativa, salvo que se entienda algo distinto y, en todo caso, de acuerdo con las reglas del Pliego de Condiciones.

C. Todos los Proponentes deben diligenciar el "Formato 3 – Experiencia" y los Proponentes extranjeros sin domicilio o sin sucursal en Colombia deberán diligenciar el "Formato 4 – Capacidad financiera y organizacional para extranjeros" y adjuntar los soportes que ahí se definen.

D. Los Proponentes obligados a estar inscritos en el Registro Único de Proponentes (RUP), deberán aportar el certificado con fecha de expedición no mayor a treinta (30) días calendario anteriores contados desde la fecha de cierre del Proceso de Contratación. En caso de modificarse la fecha de cierre del Proceso de Contratación, se tendrá como referencia para establecer el plazo de vigencia del certificado la originalmente fijada en el Pliego de Condiciones definitivo.

1.2 CAPACIDAD JURÍDICA

Los interesados podrán participar como Proponentes bajo alguna de las siguientes modalidades siempre y cuando cumplan los requisitos exigidos en el Pliego de Condiciones:

A. Individualmente, como: a) personas naturales nacionales o extranjeras, b) personas jurídicas nacionales o extranjeras.

B. Conjuntamente, como Proponentes Plurales en cualquiera de las formas de asociación previstas en el artículo 7 de la Ley 80 de 1993.

Los Proponentes deben:

A. Tener capacidad jurídica para la presentación de la oferta.

B. Tener capacidad jurídica para la celebración y ejecución del Contrato.

C. No estar incursos en ninguna de las circunstancias de inhabilidad, incompatibilidad, conflicto de interés o prohibición previstas en la Constitución y en la ley para contratar con el Estado, o en la causal dispuesta en el numeral 1.14 del Pliego de Condiciones.

D. No estar reportados en el último boletín de responsables fiscales vigente publicado por la Contraloría General de la República. Esta disposición aplica para el Proponente e integrantes de un Proponente Plural con domicilio en Colombia. Tratándose de Proponentes Extranjeros sin domicilio o sin sucursal en Colombia, deberán declarar que no son responsables fiscales por actividades ejercidas en Colombia en el pasado y que no tienen sanciones vigentes en Colombia que implique inhabilidad para contratar con el Estado.

La Entidad debe consultar los Antecedentes Judiciales en línea en los registros de las bases de datos, al igual que los Antecedentes Fiscales acorde con el artículo 60 de la Ley 610 de 2000, los Antecedentes Disciplinarios conforme el artículo 1 de la Ley 1238 de 2008 y el Registro Nacional de Medidas Correctivas del Ministerio de Defensa Nacional – Policía Nacional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 183 de la Ley 1801 de 2016 – Código Nacional de Seguridad y Convivencia–

1.3 EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL

La existencia y representación legal de los Proponentes individuales o integrantes de los Proponentes Plurales se acreditará de acuerdo con las siguientes reglas:

1.3.1 PERSONAS NATURALES

Deben presentar los siguientes documentos en copia simple:

A. Persona natural de nacionalidad colombiana: cédula de ciudadanía.
B. Persona natural extranjera con residencia en Colombia: cédula de extranjería.
C. Persona natural extranjera sin domicilio en Colombia: pasaporte.

1.3.2 PERSONAS JURÍDICAS

Deben presentar los siguientes documentos:

A. Persona jurídica nacional o extranjera con sucursal en Colombia:

I. Certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio o autoridad competente en el que se verificará:

a. Fecha de expedición del certificado no mayor a treinta (30) días calendario anteriores contados desde la fecha de cierre del Proceso de Contratación. En caso de modificarse la fecha de cierre del Proceso de Contratación, se tendrá como referencia para establecer el plazo de vigencia del certificado de existencia y representación legal la originalmente fijada en el Pliego de Condiciones definitivo.

b. Que el objeto de la sociedad permita ejecutar las actividades descritas en el objeto del Proceso de Contratación.

c. Las personas jurídicas nacionales y extranjeras deberán acreditar que su duración no será inferior a la del plazo del contrato y un año más.

d. Si el representante legal tiene restricciones para contraer obligaciones en nombre de la sociedad, deberá acreditar su capacidad a través de una autorización suficiente otorgada por el órgano social competente respectivo.

e. El nombramiento del revisor fiscal en caso de que deba contar con uno.

f. Que las personas jurídicas extranjeras con actividades permanentes en la República de Colombia (contratos de obra o servicios) deberán estar legalmente establecidas en el territorio nacional de acuerdo con los artículos 471 y 474 del Código de Comercio.

II. Certificación del revisor fiscal en caso de ser sociedad anónima colombiana, en la que conste si es abierta o cerrada.

III. Fotocopia del documento de identificación del representante legal.

En el caso de las sucursales de las personas jurídicas extranjeras y como quiera que la sucursal en Colombia no es una persona jurídica diferente a la Matriz, se tendrá en cuenta la fecha de constitución de esta última.

Si la oferta es suscrita por una persona jurídica extranjera a través de la sucursal que esté debidamente constituida en Colombia, se deberá acreditar la capacidad legal de la sucursal y de su representante o mandatario mediante la presentación del certificado del Registro Único de Proponentes (RUP) de la sucursal y el certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición máximo de 30 días calendario anteriores contados desde la fecha de cierre del Proceso de Contratación por la cámara de comercio. Cuando el representante legal de la sucursal tenga restricciones para contraer obligaciones, deberá acreditar autorización suficiente del órgano social respectivo para contraer obligaciones en nombre de la sociedad. La ausencia definitiva de autorización suficiente o no aportar dicho documento, una vez solicitado por la Entidad, determinará la falta de capacidad jurídica para presentar la oferta.

B. Persona jurídica extranjera sin sucursal o domicilio en Colombia: Documentos que acrediten la existencia y representación legal de la sociedad extranjera, legalizados o apostillados de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones, con una expedición de máximo seis (6) meses anteriores a la fecha de cierre del Proceso de Contratación, en el que debe constar como mínimo los siguientes aspectos:

I. Nombre o razón social completa.

II. Nombre del representante legal o de la persona facultada para comprometer a la persona jurídica.

III. Que el objeto de la sociedad permita ejecutar las actividades descritas en el objeto del Proceso de Contratación.

IV. Facultades del representante legal o de la persona designada para comprometer a la persona jurídica, en la que se señale expresamente que el representante no tiene limitaciones para contraer obligaciones en

nombre de la misma o aportando la autorización o documento correspondiente del órgano social para cada caso.

V. Tipo, número y fecha del documento de constitución o creación.

VI. Fecha y clase de documento por el cual se reconoce la personería jurídica.

VII. Acreditar que su duración no será inferior a la del plazo del contrato y un año más.

VIII. Fotocopia del documento de identificación del representante legal.

Si no existiera ninguna autoridad o entidad que certifique la totalidad de la información de existencia y representación legal, el Proponente o integrante extranjero del Proponente Plural debe presentar una declaración juramentada de una persona con capacidad jurídica para vincular y representar a la sociedad en la que conste que: i) no existe autoridad u organismo que certifique lo solicitado en este literal; ii) la información requerida en el presente numeral, y iii) la capacidad jurídica para vincular y representar a la sociedad de la persona que efectúa la declaración, así como de las demás personas que puedan representar y vincular a la sociedad, si las hay.

C. Las Entidades Estatales deben presentar los siguientes documentos para acreditar su existencia.

Acto de creación de la Entidad Estatal. Este puede ser ley, decreto, ordenanza, acuerdo o certificado de existencia y representación legal (este último no mayor a treinta (30) días calendario anteriores a la fecha de cierre del Proceso de Contratación) o documento equivalente que permita conocer la naturaleza jurídica, funciones, órganos de dirección o régimen jurídico de contratación de la Entidad Estatal.

NOTA: En el evento de personas jurídicas no obligadas a aportar el certificado de existencia y representación legal, deberán adjuntar un documento equivalente que acredite su existencia, junto con los documentos que demuestren la capacidad del representante legal de la Entidad o sociedad a contratar, en el cual se verificará:

- Fecha de expedición del documento equivalente que acredite su existencia, con una expedición no mayor a treinta (30) días calendario anteriores a la fecha de cierre del Proceso de Contratación.
- Que el objeto incluya todas las actividades objeto del proceso.
- La duración deberá ser por lo menos igual al plazo estimado del contrato y un (1) año más.
- Para efectos del Pliego de Condiciones, el plazo de ejecución del contrato será el indicado en el numeral "1.1 Objeto, presupuesto oficial, plazo y ubicación".
- Si el representante legal tiene restricciones para contraer obligaciones en nombre de la misma, deberá acreditar autorización suficiente del órgano social para contraer obligaciones en nombre de la sociedad o de la Entidad.
- La ausencia definitiva de autorización suficiente o el no aporte de dicho documento una vez solicitado por la Entidad, determinará la falta de capacidad jurídica para presentar la oferta, y por tanto su rechazo.
- El nombramiento del revisor fiscal en caso de que esté obligado a tenerlo.

1.3.3 PROPONENTES PLURALES

El documento de conformación de Proponentes Plurales debe:

I. Acreditar la existencia del Proponente Plural y clasificarlo de forma clara en Unión Temporal o en Consorcio. En este documento los integrantes deben expresar su intención de conformar el Proponente Plural. En caso de que no exista precisión sobre el tipo de asociación se solicitará aclaración. Los Proponentes deben incluir como

mínimo la información requerida en el "Formato 2 – Conformación de Proponente Plural" (Formato 2A-Consorcios) (Formato 2B- UT). Los "Proponentes pueden introducir información adicional que no contradiga lo dispuesto en los documentos del Proceso de Contratación.

II. Acreditar el nombramiento de un representante y un suplente, este último en caso de considerarlo conveniente, cuya designación quedará definida en el "Formato 2 – Conformación de proponente plural" (Formato 2A-Consorcios) (Formato 2B- Uniones Temporales), de todas las personas naturales y/o jurídicas asociadas. Estos tendrán facultades suficientes para la representación sin limitaciones de todos los integrantes, en los diferentes aspectos que se requieran para presentar la oferta, suscribir y ejecutar el contrato, así como también para firmar el acta de terminación y liquidación.

III. Aportar copia del documento de identificación del representante principal y suplente del Proponente plural, en caso de que se haya nombrado este último.

IV. Acreditar que la vigencia del Proponente Plural no sea inferior a la del plazo del contrato y un año adicional. Para efectos de la evaluación, este plazo será contado a partir de la fecha del cierre del Proceso de Contratación.

V. El Proponente Plural debe señalar expresamente cuál es el porcentaje de participación de cada uno de sus integrantes. La sumatoria de este porcentaje no podrá ser diferente al 100%.

VI. En la etapa contractual no podrán modificarse los porcentajes de participación sin el consentimiento previo de la Entidad. En todo caso, en la etapa precontractual no será posible modificar los porcentajes de los integrantes del Proponente Plural después de la fecha del cierre del Proceso de Contratación. Cualquier modificación en los porcentajes de los integrantes será ineficaz y, por tanto, carecerá de efecto.

Dicho documento debe estar firmado por todos los integrantes del Proponente Plural y en el caso de que un integrante sea una persona jurídica, por el representante legal de dicha persona, o por el apoderado de cualquiera de los anteriores.

1.4 CERTIFICACIÓN DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES LEGALES

1.4.1 PERSONAS JURÍDICAS

El Proponente persona jurídica debe presentar el "Formato 5 – Pagos de seguridad social y aportes legales" suscrito por el revisor fiscal, de acuerdo con los requerimientos de ley, o por el representante legal, bajo la gravedad del juramento, cuando no se requiera revisor fiscal, en el que conste el pago de los aportes de sus empleados a los sistemas de salud, riesgos laborales, pensiones y aportes a las cajas de compensación familiar, al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y al Servicio Nacional de Aprendizaje, cuando a ello haya lugar.

La Entidad no exigirá las planillas de pago. Bastará el certificado suscrito por el revisor fiscal, en los casos requeridos por la ley, o por el representante legal que así lo acredite.

Cuando la persona jurídica esté exonerada de estas obligaciones en los términos previstos en el artículo 65 de la Ley 1819 de 2016, debe indicarlo en el "Formato 5 – Pagos de seguridad social y aportes legales".

Esta misma previsión aplica para las personas jurídicas extranjeras con domicilio o sucursal en Colombia las cuales deben acreditar este requisito respecto del personal vinculado en Colombia.

1.4.2 PERSONAS NATURALES

El Proponente persona natural debe acreditar la afiliación a los sistemas de seguridad social en salud y pensiones, aportando los certificados de afiliación respectivos o con el certificado de pago de la correspondiente planilla, pero no será obligatoria la presentación de este último.

Los certificados de afiliación deben presentarse con fecha de expedición no mayor a treinta (30) días calendario anteriores a la fecha de cierre del Proceso de Contratación. En caso de modificarse la fecha de cierre del Proceso de Contratación, se tendrá como referencia para establecer el plazo de vigencia de los certificados de afiliación la originalmente fijada en el Pliego de Condiciones definitivo.

La persona natural que reúna los requisitos para acceder a la pensión de vejez, o se pensione por invalidez o anticipadamente, presentará el certificado que lo acredite y además la afiliación al sistema de salud.

Esta misma previsión aplica para las personas naturales extranjeras con domicilio en Colombia las cuales deberán acreditar este requisito respecto del personal vinculado en Colombia.

1.4.3 PROPONENTES PLURALES

Cada uno de los integrantes del Proponente Plural debe suscribir por separado la declaración de la que tratan los numerales anteriores.

1.4.4 SEGURIDAD SOCIAL PARA LA SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO

El adjudicatario debe presentar, para la suscripción del respectivo contrato, ante la dependencia respectiva, la declaración donde acredite el pago correspondiente a seguridad social y aportes legales cuando a ello haya lugar.

En caso de que el adjudicatario, persona natural o jurídica, no tenga o haya tenido dentro de los seis (6) meses anteriores a la fecha de firma del contrato personal a cargo y por ende no esté obligado a efectuar el pago de aportes legales y seguridad social debe indicar esta circunstancia en la mencionada certificación, bajo la gravedad de juramento.

1.5 CAPACIDAD FINANCIERA

Los Proponentes deberán acreditar los siguientes indicadores en los términos señalados en la Matriz 2 – Indicadores financieros y organizacionales y bajo las condiciones señaladas en el numeral 3.7:

Indicador	Fórmula
Liquidez	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$
Nivel de Endeudamiento	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$
Razón de Cobertura de Intereses	$\frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Gastos Interes}}$

Si el Proponente es plural cada indicador debe calcularse así:

$$Indicador = \frac{(\sum_{i=1}^{n} Componente\ 1\ del\ indicador_i)}{(\sum_{i=1}^{n} Componente\ 2\ del\ indicador_i)}$$

Donde n es el número de integrantes del Proponente Plural (Unión Temporal o Consorcio).

El Proponente que no tiene pasivos corrientes está habilitado respecto del índice de liquidez.

El Proponente que no tiene gastos de intereses está habilitado respecto de la razón de cobertura de intereses, siempre y cuando la utilidad operacional sea igual o mayor a cero (0).

El Proponente que demuestre la condición de Mipyme domiciliada en Colombia acreditará la capacidad financiera de acuerdo con los indicadores señalados en la Matriz 2 – Indicadores financieros y organizacionales. El Proponente acreditará la condición de Mipyme con la copia del certificado del Registro Único de Proponentes, el cual deberá encontrarse vigente y en firme al momento de su presentación.

1.6 CAPITAL DE TRABAJO

Para el Proceso de Contratación los proponentes deberán acreditar:

CT = AC - PC ≥ CTd
Donde,

CT = Capital de trabajo

AC = Activo corriente

PC = Pasivo corriente

CTd = Capital de trabajo demandado (requerido) para el proceso que presenta la propuesta

El capital de trabajo (CT) del oferente deberá ser mayor o igual al capital de trabajo demandado (requerido) (CTd):

CT ≥ CTd

Capital de Trabajo demandado (requerido):

El capital de trabajo demandado (requerido) para el proceso en el que se presenta la propuesta se calcula según la siguiente tabla:

Presupuesto oficial (SMMLV)	Fórmula
1 a 5.000	CTd = 10% x (PO)
5.001 a 10.000	CTd = 20 %x (PO)
Mayor o igual a 10.001	CTd = 30% x (PO)

Capital de Trabajo del Proponente:

La determinación del capital de trabajo del Proponente se hará como se presenta a continuación:

$$Capital\ de\ trabajo\ del\ Proponente = (Activo\ corriente - Pasivo\ corriente) + \begin{cases} Anticipo \\ ó \\ Pago\ Anticipado \end{cases}$$

En ningún caso el capital de trabajo requerido excederá el valor del presupuesto oficial.

Siendo Proponente Plural el indicador debe calcularse así:

$$\text{CTproponente plural} = \sum_{i=1}^{n} \text{CT}_i$$

Donde n es el número de integrantes del Proponente Plural (Unión Temporal o Consorcio).

1.7 CAPACIDAD ORGANIZACIONAL

Los Proponentes deberán acreditar los siguientes indicadores en los términos señalados en la Matriz 2 – Indicadores financieros y organizacionales:

Indicador	Fórmula
Rentabilidad sobre Patrimonio (ROE)	$\frac{\text{Utilidad operacional}}{\text{Patrimonio}}$
Rentabilidad del Activo (ROA)	$\frac{\text{Utilidad operacional}}{\text{Activo Total}}$

Si el Proponente es plural cada indicador debe calcularse así:

$$Indicador\ = \frac{(\sum_{i=1}^{n} Componente\ 1\ del\ indicador_i)}{(\sum_{i=1}^{n} Componente\ 2\ del\ indicador_i)}$$

Donde n es el número de integrantes del Proponente Plural (Unión Temporal o Consorcio).

El Proponente que demuestre la condición de Mipyme domiciliada en Colombia acreditará la capacidad organizacional de acuerdo con los indicadores señalados en la Matriz 2 – Indicadores financieros y organizacionales. El Proponente probará la condición de Mipyme con la copia del certificado del Registro Único de Proponentes, el cual deberá encontrarse vigente y en firme al momento de su presentación.

1.7.1 ACREDITACIÓN DE LA CAPACIDAD FINANCIERA Y ORGANIZACIONAL

1.7.1.1 PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS NACIONALES Y EXTRANJERAS CON DOMICILIO O SUCURSAL EN COLOMBIA

La evaluación financiera y organizacional de las propuestas se efectuará a partir de la información contenida en el RUP vigente y en firme. En tal sentido, la evaluación de la capacidad financiera se realizará de acuerdo con la información reportada en el RUP de acuerdo con las disposiciones establecidas en la Subsección 5 de la Sección 1 del Capítulo 1

del Título 1 de la Parte 2 del Decreto 1082 de 2015, o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, por lo que se tomará la información financiera del mejor año fiscal que se refleje en el registro del Proponente que esté vigente y en firme.

Los Proponentes extranjeros sin domicilio o sucursal en Colombia no están obligados a tener RUP y por tanto la verificación de esta información procederá en los términos definidos en el siguiente numeral.

1.7.1.2 PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS EXTRANJERAS SIN DOMICILIO O SUCURSAL EN COLOMBIA

Los Proponentes extranjeros sin domicilio o sucursal en Colombia deberán allegar la siguiente información financiera de conformidad con la legislación propia del país de origen. Los valores deben: (i) presentarse en Pesos Colombianos; (ii) convertirse a la tasa de cambio de la fecha de corte de los mismos y (iii) estar avalados con la firma de quien se encuentre en obligación de hacerlo de acuerdo con la normativa del país de origen.

A. El estado de situación financiera (balance general) y estado de resultado integral (estado de resultados), acompañados por el informe de auditoría (sí aplica de acuerdo con la legislación de origen) con traducción simple al español de acuerdo con las normas NIIF.

B. Copia de la tarjeta profesional del contador público o revisor fiscal y certificado de antecedentes disciplinarios vigente expedido por la Junta Central de Contadores de quien realiza la conversión.

C. El "Formato 4 – Capacidad financiera y organizacional" para extranjeros diligenciado. En caso de presentarse discrepancias entre la información consignada en el "Formato 4 – Capacidad financiera y organizacional" para extranjeros y los documentos señalados en el Literal A, prevalecerá la información consignada en los estados financieros incluidos en la oferta.

Las fechas de corte de los documentos señalados en el literal A será el 31 de diciembre de 2021, acompañado del Informe de Auditoría, salvo que se acredite en debida forma que la legislación propia del país de origen establece una fecha de corte diferente a la prevista en este pliego.

Si alguno de estos requerimientos no aplica en el país del domicilio del proponente extranjero, el representante legal o el apoderado en Colombia deberán hacerlo constar bajo la gravedad de juramento en el "Formato 4 – Capacidad financiera y organizacional" para extranjeros. El proponente podrá acreditar este requisito con un documento que así lo certifique emitido por una firma de auditoría externa.

Si los valores de los estados financieros están expresados originalmente en una moneda diferente a Dólares de los Estados Unidos de América, estos deberán convertirse a Pesos en los términos definidos en la sección 1.13.

1.8 EXIGENCIAS MÍNIMAS DE LA EXPERIENCIA DEL PROPONENTE Y LA EXPERIENCIA Y FORMACIÓN ACADÉMICA DEL EQUIPO DE TRABAJO (Personal Clave Evaluable)

1.8.1 EXIGENCIA MÍNIMA DE LA EXPERIENCIA DEL PROPONENTE

Para habilitarse en el Proceso de Contratación, el Proponente acreditará que la sumatoria de los contratos aportados como experiencia es mayor o igual al cien por ciento (100 %) respecto del valor total del Presupuesto Oficial establecido para el Proceso de Contratación expresado en SMMLV. Estos contratos serán verificados en el RUP y en el Formato 3 – Experiencia, para los Proponentes que no están obligados a estar inscritos en el RUP, cumpliendo con los requisitos de experiencia previstos en el numeral "10.1 Acreditación de la experiencia del Proponente".

Además, para habilitarse en el Proceso de Contratación, mediante los contratos aportados, en caso de ser procedente, deberá acreditarse la experiencia solicitada frente a la actividad principal; al igual que la experiencia en las actividades secUnidarias en el evento de que se solicite combinación de experiencia de la Matriz 1 – Experiencia. Igualmente, deberá demostrarse la experiencia adicional cuando el proyecto a ejecutar incluya servicios adicionales a la consultoría de estudios de ingeniería de infraestructura de transporte. Lo anterior, de conformidad con lo exigido en el numeral 10.1.1.

En caso de que con los contratos aportados no se acrediten los requisitos exigidos en los dos párrafos anteriores, la Entidad solicitará al Proponente que subsane su oferta en los términos del numeral 1.6. Si el Proponente subsana el requisito mínimo de experiencia se habilitará en el Proceso de Contratación, pero no se tendrán en cuenta estos contratos para la asignación del puntaje. En otras palabras, el otorgamiento de puntaje se realizará con los contratos válidos allegados en su oferta y que no fueron objeto de subsanación por parte del Proponente.

Asimismo, el Proponente demostrará para cada lote o grupo la experiencia solicitada frente a la actividad principal; al igual que la experiencia en las actividades secUnidarias en caso de que se exija combinación de experiencia de la "Matriz 1 – Experiencia". Igualmente, deberá acreditarse la experiencia adicional cuando el proyecto a ejecutar incluya servicios adicionales a la consultoría de estudios de ingeniería de infraestructura de transporte. En consecuencia, si el Proponente se presenta a varios lotes o grupos, la experiencia mínima se evaluará de manera independiente para cada uno de ellos.

En todo caso, un Proponente podrá probar la experiencia solicitada en uno o más lotes o grupos con un mismo contrato o mediante contratos distintos.

1.8.2 EXIGENCIAS MÍNIMAS DE EXPERIENCIA Y FORMACIÓN ACADÉMICA DEL EQUIPO DE TRABAJO (Personal Clave Evaluable)

Durante el desarrollo del Proceso de Contratación NO se evaluarán los soportes de los perfiles requeridos, por lo que no se solicitarán como parte de los documentos que conforman la propuesta. En tal sentido, para habilitarse en el Proceso de Contratación, el Proponente deberá cumplir las siguientes reglas:

I. El Proponente deberá aportar y diligenciar en forma clara, completa, correcta y legible el "**Formato 8 – Aceptación y cumplimiento de la formación y experiencia del personal clave"**, de acuerdo con los requisitos y condiciones que allí se indican y demás señaladas en el Pliego de Condiciones y sus documentos anexos.

II. El "**Formato 8 – Aceptación y cumplimiento de la formación y experiencia del personal clave"** debe suscribirlo el Proponente persona natural o representante legal de la persona jurídica.

Para los fines de este numeral se entiende por Personal Clave Evaluable los siguientes perfiles: Director de Consultoría, Especialista en Geotecnia, Especialista en Pavimentos, Especialista en Geología

Las condiciones de formación y experiencia de los perfiles del personal integrante del equipo de trabajo denominado Personal Clave Evaluable se encuentran en el "Anexo 1 – Anexo Técnico" del Proceso de Contratación, las cuales serán verificadas, la verificación del Personal Clave Evaluable será un requisito para la ejecución del contrato, de acuerdo con las reglas establecidas en el Pliego de Condiciones, particularmente en el numeral "10.2.Acreditación de experiencia y formación académica del equipo de trabajo y del Personal Clave Evaluable".

Nota 1: El Proponente en la etapa de selección no deberá allegar con su propuesta documentos soporte, hojas de vida ni certificaciones de los profesionales y del equipo de trabajo que considerará para el futuro Contrato, ya que serán verificados como un requisito para la ejecución del Contrato.

Nota 2: Los documentos aportados en el presente acápite podrán tenerse en cuenta para demostrar el cumplimiento de los criterios de evaluación y asignación de puntaje, sin perjuicio de las reglas de subsanación dispuestas en el numeral 1.6.

CAPÍTULO I. CRITERIOS DE EVALUACIÓN, ASIGNACIÓN DE PUNTAJE Y CRITERIOS DE DESEMPATE

La Entidad calificará las ofertas que hayan cumplido los requisitos habilitantes con los siguientes criterios de evaluación y puntajes:

Concepto	Puntaje máximo
Experiencia del Proponente	67,5
Equipo de trabajo (Personal Clave Evaluable)	10
Factor de sostenibilidad	1
Apoyo a la industria nacional	20
Vinculación de personas con discapacidad	1
Emprendimientos y empresas de mujeres	0,25
Mipyme	0,25
Total	100

En las convocatorias limitadas a Mipyme el puntaje por este concepto se trasladará al puntaje de Experiencia del Proponente. En este caso el Pliego de Condiciones definitivo incluirá el siguiente cuadro:

La Entidad calificará las ofertas que hayan cumplido los requisitos habilitantes con los siguientes criterios de evaluación y puntajes:

Concepto	Puntaje máximo
Experiencia del Proponente	67,75
Equipo de trabajo (Personal Clave Evaluable)	10
Factor de sostenibilidad	1
Apoyo a la industria nacional	20
Vinculación de personas con discapacidad	1
Emprendimientos y empresas de mujeres	0,25
Total	100

Las Entidades deberán reducir durante la evaluación de las ofertas dos (2) puntos a los Proponentes que se les haya impuesto una o más multas o cláusulas penales durante el último año, contado a partir de la fecha prevista para el cierre del proceso, sin importar la cuantía y sin perjuicio de las demás consecuencias derivadas del incumplimiento. Esta

reducción también afectará a los Consorcios y a las Uniones Temporales si alguno de sus integrantes se encuentra en la situación anterior.

La reducción del puntaje antes señalada no se materializará en caso de que los actos administrativos que hayan impuesto las multas sean objeto de control jurisdiccional previstos en la Ley 1437 de 2011 o las normas que la modifiquen, adicionen o sustituyan. Además, se aplicará sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 6 de la Ley 2020 de 2020. Lo anterior de conformidad con el artículo 58 de la Ley 2195 de 2022 y las normas que lo modifiquen, sustituyan, adicionen o reglamenten.

4.1 FORMA DE VERIFICACIÓN Y ASIGNACIÓN DE PUNTAJE POR LA EXPERIENCIA DEL PROPONENTE

La Entidad evaluará la experiencia del Proponente de acuerdo con los siguientes pasos:

A. El Proponente cumplirá con la exigencia mínima de experiencia prevista en el numeral 3.8.1. De acuerdo con lo anterior, si el Proponente debió subsanar el cumplimiento de la experiencia mínima, para la asignación de puntaje no se tendrán en cuenta los contratos que hayan sido objeto de subsanación, ni para definir el promedio de los contratos válidos aportados que se refiere el literal B) de este numeral.

   En el caso en el cual un Proponente haya subsanado la totalidad de los Contratos aportados, su oferta no será tenida en cuenta para aplicar las fórmulas para la ponderación de la Experiencia del Proponente, por lo que, además, por este criterio de asignación de puntaje obtendrá cero (0) puntos.

B. Para la asignación de puntaje, se tomará el promedio de los contratos válidos aportados de cada propuesta hábil expresados en SMMLV registrados en el RUP o en alguno de los documentos válidos señalados en el numeral 10.1.5, que acredite su experiencia relacionada en el RUP, y que en total hayan cumplido con lo mencionado en el literal A de esta sección. Dicho promedio será el valor que lo hará participar para la asignación del puntaje, según se detalla en esta sección.

C. Posteriormente, se seleccionará un método aleatorio en función de la Tasa de Cambio Representativa del Mercado (TRM) certificada por la Superintendencia Financiera de Colombia [en su sitio web: https://www.superfinanciera.gov.co/publicacion/60819].

   La TRM que la Entidad utilizará para determinar el método de ponderación será la que rija el segUnido día hábil después del cierre del proceso, aun cuando la fecha de la adjudicación se modifique posteriormente durante el Proceso de Contratación. Esto es, la que la Superintendencia publique en horas de la tarde del día hábil siguiente a la fecha efectiva del cierre del Proceso de Contratación [Por ejemplo, si el cierre del Proceso de Contratación se realiza el 10 de febrero, la TRM que se usará para determinar el método de evaluación será la del 12 de febrero, que se publica en la tarde del 11 de febrero]

   El método de ponderación se determinará de acuerdo con los rangos del siguiente cuadro, en función de la parte decimal –centavos– de la TRM:

Rango (inclusive)	Número	Método
De 0.00 a 0.33	1	Mediana con valor absoluto
De 0.34 a 0.66	2	Media geométrica
De 0.67 a 0.99	3	Media aritmética alta

En todos los casos se tendrá en cuenta hasta el séptimo (7°) decimal del valor obtenido como puntaje y las fórmulas se aplicarán con las propuestas que no han sido rechazadas y se encuentran válidas.

D. Dependiendo del método aleatorio establecido según la TRM, cada uno de los Proponentes habilitados participarán con el valor del promedio de los contratos válidos aportados que no fueron objeto de subsanación según la metodología descrita para cada alternativa.

Las alternativas de evaluación son detalladas a continuación:

A. Mediana con valor absoluto

La Entidad calculará el valor de la mediana con el promedio de los SMMLV de los contratos válidos aportados de las propuestas hábiles y que no fueron objeto de subsanación. En esta alternativa se entenderá por mediana de un grupo de valores el resultado del cálculo que se obtiene mediante la aplicación del siguiente proceso:

- La Entidad ordena los valores de las propuestas hábiles de manera descendente.
- Si el número de valores es impar, la mediana corresponde al valor central.
- Si el número de valores es par, la mediana corresponde al promedio de los dos valores centrales.

Bajo este método la Entidad asignará el puntaje así:

I. Si el número de valores de las propuestas hábiles es impar, el máximo puntaje será asignado a la propuesta que se encuentre en el valor de la mediana de SMMLV de los contratos válidos de los Proponentes habilitados y que no fueron objeto de subsanación. Para las otras propuestas, se utiliza la siguiente fórmula de asignación de puntaje:

$$Puntaje_{Asignar} = \left[\left\{1 - \left|\frac{Me - V_i}{Me}\right|\right\} * Puntaje\ máximo\right]$$

Donde:

- Me: Es la mediana calculada con los promedios de los contratos válidos y que no fueron objeto de subsanación de los Proponentes habilitados.
- Vi: Es el valor del promedio de los contratos válidos aportados en SMMLV de la propuesta "i" y que no fueron objeto de subsanación.

II. Si el número de valores de las propuestas hábiles es par, se asignará el máximo puntaje a la propuesta que se encuentre inmediatamente por debajo de la mediana. Para las otras propuestas, se aplica la siguiente fórmula:

$$Puntaje_{Asignar} = \left[\left\{1 - \left|\frac{V_{Me} - V_i}{V_{Me}}\right|\right\} * Puntaje\ máximo\right]$$

Donde:

- V_{ME}: Es el valor promedio de los SMMLV válidos y que no fueron objeto de subsanación de la propuesta válida inmediatamente por debajo de la mediana.
- Vi: Es el valor del promedio de los contratos válidos aportados en SMMLV y que no fueron objeto de subsanación de la propuesta "i".

Nota: Cuando el resultado de la fórmula anterior sea un número negativo, se asignará 0,0 puntos.

B. Media Geométrica

Para calcular la Media Geométrica se tomará el valor promedio de los SMMLV de los contratos válidos aportados de las propuestas hábiles y que no fueron objeto de subsanación para el factor de ponderación para la asignación del puntaje de conformidad con el siguiente procedimiento:

$$\mathrm{MG} = \sqrt[\mathrm{n}]{\mathrm{V}_1 * \mathrm{V}_2 * \mathrm{V}_3 * \ldots * \mathrm{V}_\mathrm{n}}$$

Donde:

- MG: Es la media geométrica del promedio de los SMMLV de los contratos válidos y que no fueron objeto de subsanación de las propuestas hábiles.
- V1: Es el valor promedio de los SMMLV válidos de una propuesta habilitada y que no fueron objeto de subsanación.
- Vn: Es el valor promedio de los SMMLV válidos de la propuesta "n" habilitada y que no fueron objeto de subsanación.
- n: La cantidad total de propuestas habilitadas.

Para efectos de la asignación de puntaje se tendrá en cuenta lo siguiente: se asignará el máximo puntaje al promedio de los SMMLV válidos y que no fueron objeto de subsanación de la propuesta que se encuentre más cerca (por exceso o por defecto) al valor de la media geométrica calculada para el factor correspondiente.

Las demás propuestas recibirán puntaje de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$Puntaje_{Asignar} = \left([1 - \left(\frac{|MG - V_i|}{MG} \right) \right) * Puntaje\ máximo$$

Nota: Cuando el resultado de la fórmula anterior sea un número negativo, se asignará 0,0 puntos.

C. Media Aritmética Alta

Consiste en la determinación de la media aritmética entre el valor de los promedios de los contratos válidos aportados y que no fueron objeto de subsanación expresado en SMMLV de la propuesta válida más alta y el promedio aritmético del promedio de los contratos válidos y que no fueron objeto de subsanación de las propuestas hábiles que no han sido rechazadas y se encuentran válidas, para esto se aplicará la siguiente fórmula:

$$\overline{\mathrm{X_A}} = \frac{(\mathrm{V_{max}} + \overline{\mathrm{X}})}{2}$$

Donde:

- $\mathrm{V_{max}}$: Es el valor total corregido del promedio de los SMMLV válidos más alto y que no fueron objeto de subsanación.
- $\overline{\mathrm{X}}$: Es el promedio aritmético simple de los promedios de los SMMLV de los contratos válidos de las otras propuestas habilitadas y que no fueron objeto de subsanación.
- $\overline{\mathrm{X_A}}$: Es la media aritmética alta.

Obtenida la media aritmética alta se procederá a ponderar las propuestas habilitadas de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Puntaje_{Asignar} = \begin{cases} Puntaje\ máximo * \left(1 - \left(\frac{\overline{X_A} - V_i}{\overline{X_A}}\right)\right) \ Para\ valores\ menores\ o\ iguales\ a\ \overline{X_A} \\ Puntaje\ máximo * \left(1 - 2 * \left(\frac{|\ \overline{X_A} - V_i\ |}{\overline{X_A}}\right)\right) \ Para\ valores\ mayores\ a\ \overline{X_A} \end{cases}$$

Donde:

- $\overline{X_A}$: Es la media aritmética alta.
- V_i: Es el valor promedio de los SMMLV válidos y que no fueron objeto de subsanación de cada una de las propuestas "i".

Nota: Cuando el resultado de la fórmula anterior sea un número negativo, se asignará 0,0 puntos.

4.2 EQUIPOS DE TRABAJO (Personal Clave Evaluable)

La asignación de puntaje relacionada con el "Equipo de trabajo (Personal Clave Evaluable)" se realizará de la siguiente manera:

Criterio de evaluación	Puntaje
Experiencia adicional del Personal Clave Evaluable	5
Formación académica adicional del Personal Clave Evaluable	5
Total	10

4.2.1 EXPERIENCIA ESPECÍFICA ADICIONAL

La Entidad asignará cinco (5) puntos al Proponente que se comprometa con el diligenciamiento del "Formato 9 - Experiencia y formación académica adicional del Personal Clave Evaluable" a acreditar que [: i) Director de Consultoría, ii) Especialista en Geotecnia, iii) Especialista en Pavimentos, y iv) Especialista en Geología, tienen un año (1) de experiencia específica adicional a la definida en la "Matriz 4 – Lineamientos del Personal Clave Evaluable". Es decir, si el requisito mínimo de experiencia específica es de 2 años, se otorgará puntaje por una experiencia adicional de 1 año, para un total de 3 años].

Para otorgar el puntaje basta con presentar el "Formato 9 - Experiencia y formación académica adicional del Personal Clave Evaluable". Por tanto, no se revisarán los soportes de experiencia del Personal Clave Evaluable durante la evaluación de las ofertas. La verificación de los documentos relacionados con el Personal Clave Evaluable se hará de acuerdo con lo señalado en el numeral 9.1 "Información para el control de la ejecución de la obra".

i) Se entiende por "Experiencia específica adicional" la experiencia directamente relacionada con el cargo a desempeñar.

ii) La contabilización total de la experiencia se realizará en años. En caso de ser necesario se hará la conversión de meses o días a años para la contabilización.

iii) Las reglas de equivalencias descritas en la Matriz 4 no aplican para el otorgamiento de puntaje, solamente para verificar que el profesional cumple con la experiencia mínima requerida por la Entidad.

En el caso de que la Entidad establezca más de un profesional por cargo, cada uno de ellos deberá cumplir con el año de experiencia específica adicional. Es decir, si la Entidad considera que el proyecto requiere 2 especialistas principales, para que el oferente sea acreedor de dicho puntaje, debe cumplir con el requisito adicional en relación con los 2 especialistas principales.

4.2.2 FORMACIÓN ACADÉMICA ADICIONAL

La Entidad asignará cinco (5) puntos al Proponente que se comprometa con el diligenciamiento del "Formato 9 – Experiencia y formación académica adicional del Personal Clave Evaluable" a acreditar que : i) Director de Consultoría, ii) Especialista en Geotecnia, iii) Especialista en Pavimentos, y iv) Especialista en Geología, tienen una formación académica adicional a la definida en la "Matriz 4 – Lineamientos del Personal Clave Evaluable". Es decir, si el requisito mínimo de formación académica es contar con un título de posgrado, se otorgará el puntaje a quien se comprometa a presentar un título de posgrado adicional.

Para otorgar el puntaje basta con presentar el "Formato 9 - Experiencia y formación académica adicional del Personal Clave Evaluable". Por tanto, no se revisarán los soportes académicos del Personal Clave Evaluable durante la evaluación de las ofertas. La verificación de los documentos relacionados con el Personal Clave Evaluable se hará de acuerdo con lo señalado en el numeral 9.1 "Información para el control de la ejecución de la consultoría".

I. Las Entidades no podrán solicitar títulos de posgrado particulares, es decir, que el Personal Clave Evaluable tenga una especialización, una maestría o un doctorado, sino que se exigirá que el título de posgrado esté enfocado en un área de conocimiento para verificar las condiciones mínimas requeridas (p.ej. título de posgrado en pavimentos o geotecnia).

II. Las reglas de equivalencias descritas en la Matriz 4 no aplican para el otorgamiento de puntaje, solamente para verificar que el profesional cumple con la formación académica mínima requerida por la Entidad.

III. Se entiende por "Formación académica adicional" aquella relacionada directamente con el cargo a desempeñar.

En el caso que la Entidad establezca más de un profesional por cargo, cada uno de ellos deberá cumplir con la formación académica adicional. Es decir, si la Entidad considera que el proyecto requiere 2 especialistas principales, para que el oferente sea acreedor de dicho puntaje, debe cumplir con el requisito adicional en relación con los 2 especialistas principales.

4.2.3 CAMBIO DEL PERSONAL CLAVE EVALUABLE

El Personal Clave Evaluable ofrecido inicialmente será quien debe ejecutar el Contrato. Excepcionalmente, en caso de requerir el cambio de personal, por razones que deben quedar sustentadas en el expediente del Contrato, el Consultor presentará las hojas de vida del aspirante con sus respectivos soportes para evaluación y consideración de la Entidad en un plazo no mayor a tres (3) días hábiles. La persona que reemplazará al profesional del Personal Clave Evaluable debe cumplir con los requisitos mínimos descritos en la "Matriz 4- Información del personal clave evaluable" y tener el

año de experiencia específica adicional o tener un título de posgrado adicional, si se trata de un profesional por el cual se asignó puntaje. En todo caso, la Entidad se reserva el derecho de aceptarlos o no, sin perjuicio de que, en caso de rechazo, deba motivar las razones objetivas y suficientes relacionadas directamente con alguna o algunas de las condiciones exigidas.

4.3 FACTOR DE SOSTENIBILIDAD

La Entidad asignará un (1) punto al Proponente que se comprometa con el diligenciamiento del "Formato 10 – Factor de sostenibilidad", a realizar sus entregables (comunicaciones, informes, memorias de cálculo, diseños por componentes, entre otros), siempre que aplique, la impresión debe hacerse a doble cara, asimismo el papel utilizado debe (i) estar certificado en el Sello Ambiental Colombiano, o (ii) debe ser papel reciclado o procedente de fuentes forestales sostenibles o naturales y estar libre de cloro elemental. De igual manera y cuando el documento lo permita, se reutilizarán hojas ya usadas por una cara, por ejemplo, para evidencias de trabajo de campo.

Adicionalmente, el Proponente deberá contar con una política de reciclaje y/o reutilización de residuos o desechos generados por el funcionamiento de la empresa u oficinas, para lo cual, en los informes de seguimiento establecidos por la Entidad, se deberá hacer alusión a los programas o estrategias de reciclaje y/o reutilización de residuos o desechos.

Sobre este factor, se exceptúan los entregables que correspondan a Medios Magnéticos, o planos cuyo tamaño sobrepase el formato de papel "legal".

El interventor o supervisor verificará el cumplimiento de este criterio y, además, comprobará, para el inicio de la ejecución del Contrato, que el futuro contratista entregue la ficha técnica del papel a utilizar en los términos del numeral "9.1 Información para el control de la ejecución de la consultoría".

4.4 APOYO A LA INDUSTRIA NACIONAL

Los Proponentes pueden obtener puntaje de apoyo a la industria nacional por: i) Servicios Nacionales o con Trato Nacional o por ii) la incorporación de componente nacional en servicios extranjeros. La Entidad en ningún caso otorgará simultáneamente el puntaje por ambos aspectos.

Los puntajes para estimular a la industria nacional se relacionan en la siguiente tabla:

Concepto	Puntaje
Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional	20
Incorporación de componente nacional en servicios extranjeros	5

4.4.1 PROMOCIÓN DE SERVICIOS NACIONALES O CON TRATO NACIONAL

En los contratos que deban cumplirse en Colombia, el servicio es nacional cuando además de ofertarse por una persona natural colombiana o por un residente en Colombia, por una persona jurídica constituida de conformidad con la legislación colombiana o por un Proponente Plural conformado por estos o por estos y un extranjero con Trato Nacional, (i) usa el o los bienes nacionales relevantes definidos por la Entidad Estatal para el desarrollo de la obra o (ii) vincula el porcentaje mínimo de personal colombiano, según corresponda.
En los contratos que no deban cumplirse en Colombia, que sean prestados en el extranjero y estén sometidos a la legislación colombiana, un servicio es colombiano si es prestado por una persona natural colombiana o por un residente en Colombia, por una persona jurídica constituida de conformidad con la legislación colombiana o un proponente plural conformado por estos, sin que sea necesario el uso de bienes colombianos o la vinculación de personal colombiano.

En el caso de los Proponentes extranjeros con trato nacional que participen en el Proceso de Contratación de manera singular o mediante la conformación de un Proponente Plural podrán definir si aplican las reglas previstas en este numeral o, si por el contrario, deciden acogerse a la regla de origen de su país. Para definir la regla aplicable al proceso, el Proponente extranjero con trato nacional así lo manifestará con el diligenciamiento de la opción 2 del Formato 7A – Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional. En el caso que no se diligencie la opción 2 del Formato 7A – Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional, la Entidad Estatal deberá evaluar la oferta de acuerdo con las reglas previstas en este numeral.

Debido a la especialidad del contrato, en este Proceso de Contratación para el otorgamiento de puntaje no habrá bienes nacionales relevantes y, por tanto, en todos los casos se otorgará el puntaje de apoyo a la industria nacional a los Proponentes que se comprometan a vincular durante el desarrollo del objeto contractual un porcentaje de empleados o contratistas por prestación de servicios colombianos, de al menos el cuarenta por ciento (40 %), sin perjuicio de incluir uno superior del personal requerido para el cumplimiento del contrato.

En el caso de Proponentes Plurales todos, varios o cualquiera de sus integrantes podrá vincular un porcentaje de empleados o contratistas por prestación de servicios colombianos, el cuarenta por ciento (40 %), sin perjuicio de incluir uno superior, del personal requerido para el cumplimiento del contrato.

Además de la incorporación de personal colombiano, tratándose de Proponentes Plurales, su composición deberá estar acorde con lo exigido por la noción de Servicios Nacionales prevista en el artículo 2.2.1.1.1.3.1 del Decreto 1082 de 2015, de lo que dependerá la franja del puntaje aplicable en lo referente al apoyo de la industria nacional.

A tales efectos en la siguiente tabla se indican las posibles composiciones de Proponentes Plurales, la regla de origen que les aplica en virtud de dicha conformación, así como la franja de puntaje correspondiente:

No.	Composición del Proponente Plural	Regla de origen aplicable	Puntaje aplicable
1.	Únicamente integrantes colombianos	Decreto 1082 de 2015	Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional (4.4.1)
2.	Colombianos en asocio con extranjeros con trato nacional	Decreto 1082 de 2015	Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional (4.4.1)
3.	Únicamente integrado por extranjeros con trato nacional	La regla de origen del país con el que se tenga acuerdo comercial o la del Decreto 1082 de 2015. Si el Proponente Plural no especifica a cuál regla se acoge, se aplicará la del Decreto 1082 de 2015.	Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional (4.4.1)
4.	Proponente plural en el que al menos uno de los integrantes es extranjero sin trato nacional.	No aplica la regla de origen del Decreto 1082 de 2015, ni la de los países de origen.	Incorporación de componente nacional en servicios extranjeros (4.4.2)

4.4.1.1 ACREDITACIÓN POR SERVICIOS NACIONALES O CON TRATO NACIONAL

La Entidad asignará hasta veinte (20) puntos a la oferta de: i) Servicios Nacionales o ii) con Trato Nacional.

Para que el Proponente nacional obtenga puntaje por Servicios Nacionales debe presentar, además del Formato 7A – Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional, alguno de los siguientes documentos, según corresponda:

A. Persona natural colombiana: La cédula de ciudadanía del Proponente.

B. Persona natural extranjera residente en Colombia: La visa de residencia que le permita la ejecución del objeto contractual de conformidad con la ley.

C. Persona jurídica constituida en Colombia: El certificado de existencia y representación legal emitido por alguna de las cámaras de comercio del país.

Para que el Proponente extranjero con trato nacional obtenga el puntaje por apoyo a la industria nacional por promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional solo deberá presentar el Formato 7A – Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional.

Para el Proponente extranjero con trato nacional que diligencie la opción 2 del Formato 7A – Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional obtenga el puntaje por Trato Nacional, deberá acreditar que los servicios son originarios de: a) los Estados mencionados en la sección de acuerdos comerciales aplicables al presente Proceso de Contratación; b) los Estados en los cuales si bien no existe Acuerdo Comercial, el Gobierno Nacional ha certificado que los oferentes extranjeros gozan de Trato Nacional, en los términos del artículo 2.2.1.2.4.1.3. del Decreto 1082 de 2015; o c) los Estados miembros de la Comunidad Andina de Naciones. Para esto, deberá demostrar que cumple con la regla de origen contemplada para los Servicios Nacionales del respectivo país, allegando la información y/o documentación que sea requerida.

El Proponente nacional podrá subsanar la falta de presentación de la cédula de ciudadanía o del certificado de existencia y representación legal para acreditar el requisito habilitante de capacidad jurídica. No obstante, no podrá subsanar esta circunstancia para la asignación del puntaje por Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional.

La Entidad Estatal asignará el puntaje por apoyo a la industria nacional por promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional al Proponente Plural conformado por nacionales cuando cada uno de sus integrantes presente alguno de los documentos indicados en este numeral, según corresponda. A su vez, el representante del Proponente Plural deberá diligenciar el Formato 7A – Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional. Cuando uno o varios de sus integrantes no cumplan con las condiciones descritas, el Proponente Plural no obtendrá puntaje por Promoción de Servicios Nacionales o Trato Nacional.

4.4.2 INCORPORACIÓN DE COMPONENTE NACIONAL EN SERVICIOS EXTRANJEROS

La Entidad Estatal asignará cinco (5) puntos a los Proponentes extranjeros sin derecho a Trato Nacional o a Proponentes Plurales en los que al menos uno de sus integrantes sea un extranjero sin derecho a Trato Nacional, que incorporen a la ejecución del contrato más del noventa por ciento (90 %) del personal técnico, operativo y profesional de origen colombiano.

Por otro lado, el Proponente que ofrezca personal colombiano con títulos académicos otorgados en el exterior deberá acreditar la convalidación de estos títulos en Colombia ante el Ministerio de Educación Nacional. En este sentido, para acreditar los títulos académicos otorgados en el exterior se requiere presentar la Resolución expedida por el Ministerio de Educación Nacional que convalida el título obtenido en el exterior.

Para recibir el puntaje por incorporación de componente colombiano, el representante legal o el apoderado del Proponente deberá diligenciar el Formato 7B – Incorporación de Componente Nacional en Servicios Extranjeros el cual manifieste bajo la gravedad de juramento que incorporará en la ejecución del contrato más del noventa por ciento (90%) de personal técnico, operativo y profesional de origen colombiano, en caso de resultar adjudicatario del Proceso de Contratación.

La Entidad Estatal únicamente otorgará el puntaje por promoción de la incorporación de componente nacional cuando el Proponente que presente el Formato 7B – Incorporación de Componente Nacional en Servicios Extranjeros no haya recibido puntaje alguno por promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional.

El Formato 7B – Incorporación de Componente Nacional en Servicios Extranjeros solo debe ser aportado por los Proponentes extranjeros sin derecho a trato nacional que opten por incorporar personal colombiano. En el evento que un Proponente extranjero sin derecho a Trato a Nacional o un Proponente Plural en el que al menos uno de sus integrantes sea un extranjero sin Trato Nacional, en lugar del Formato 7B – Incorporación de Componente Nacional en Servicios Extranjeros, presente el Formato 7A – Promoción de Servicios Nacionales o con Trato Nacional, no habrá lugar a otorgar puntaje por el factor del numeral 4.4.1. del documento base ni por el regulado en este numeral.

En caso de no efectuar ningún ofrecimiento, el puntaje por este factor será de cero (0).

4.5 VINCULACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

La Entidad asignará un (1) punto al Proponente que acredite el número mínimo de personas con discapacidad de acuerdo con el número total de trabajadores de la planta de su personal en los términos señalados en el artículo 2.2.1.2.4.2.6 del Decreto 1082 de 2015 (adicionado por el Decreto 392 de 2018).

Para esto debe presentar: i) el "Formato 6 – Vinculación de personas con discapacidad" suscrito por la persona natural, el representante legal o el revisor fiscal, según corresponda en el cual certifique el número total de trabajadores vinculados a la planta de personal del Proponente o sus integrantes a la fecha de cierre del Proceso de Contratación, ii) acreditar el número mínimo de personas con discapacidad en su planta de personal de conformidad con lo señalado en el certificado expedido por el Ministerio de Trabajo, el cual deberá estar vigente a la fecha de cierre del Proceso de Contratación.

Para los Proponentes Plurales, la Entidad tendrá en cuenta la planta de personal del integrante del Proponente Plural que aporte como mínimo el cuarenta por ciento (40 %) de la experiencia requerida para el Proceso de Contratación. Este porcentaje de experiencia se tomará sobre el "Valor mínimo a certificar (como % del presupuesto oficial expresado en SMMLV)" de conformidad con el numeral 3.8.1, sin importar si la experiencia es general o específica.

El "Formato 6", tratándose de proponentes plurales, debe suscribirlo el integrante del Proponente Plural, ya sea la persona natural o si el integrante es una persona jurídica, por el representante legal o revisor fiscal, según corresponda, que aporte como mínimo el cuarenta por ciento (40 %) de la experiencia requerida para el Proceso de Contratación, y que además vincule el mínimo de trabajadores con discapacidad exigido en el Decreto 392 de 2018.

4.6 EMPRENDIMIENTOS Y EMPRESAS DE MUJERES

En La Entidad asignará un puntaje de cero punto veinticinco (0.25) puntos al Proponente que acredite la calidad de emprendimientos y empresas de mujeres con domicilio en el territorio nacional de conformidad con lo previsto en el artículo 2.2.1.2.4.2.14. del Decreto 1082 de 2015 o la norma que lo modifique, sustituya o complemente.

Para que el Proponente obtenga este puntaje debe diligenciar el Formato 13 – Acreditación de emprendimientos y empresas de mujeres y aportar la documentación requerida. Si el Proponente debió subsanar la entrega de dicho formato y/o los documentos exigidos para probar esta condición será válido para el criterio diferencial en cuanto al requisito habilitante relacionado con el número de contratos aportados para demostrar la experiencia solicitada. Sin embargo, no se tendrán en cuenta para la asignación de puntaje, por lo que obtendrá cero (0) puntos por este factor de evaluación.

Tratándose de Proponentes Plurales este puntaje solo se otorgará si por lo menos uno de los integrantes acredita la calidad de emprendimientos y empresas de mujeres y tiene una participación igual o superior al diez por ciento (10 %) en el Consorcio o en la Unión Temporal.

La asignación de este puntaje no excluye la aplicación del puntaje para Mipyme.

4.7 MIPYME DOMICILIADA EN COLOMBIA

[En las convocatorias limitadas a Mipyme no aplicará este puntaje adicional. En este caso, los puntos por este concepto se trasladarán al puntaje de la Experiencia del Proponente.]

La Entidad otorgará un puntaje de cero punto veinticinco puntos (0.25) al Proponente que acredite la calidad de Mipyme domiciliada en Colombia de conformidad con el artículo 2.2.1.2.4.2.4 del Decreto 1082 de 2015, en concordancia con el parágrafo del artículo 2.2.1.13.2.4 del Decreto 1074 de 2015, o la norma que lo modifique, complemente o sustituya.

Así las cosas, para obtener el puntaje, el Proponente entregará copia del certificado del Registro Único de Proponentes, el cual deberá encontrarse vigente y en firme al momento de su presentación. Si el Proponente debió subsanar la entrega del RUP, éste será válido para los criterios diferenciales en cuanto a los requisitos habilitantes relacionados con el número de contratos aportados para demostrar la experiencia solicitada y los índices de la Capacidad Financiera y Organizacional. Sin embargo, el certificado no se tendrá en cuenta para la asignación del puntaje adicional, por lo que obtendrá cero (0) puntos por este factor de evaluación.

Tratándose de Proponentes Plurales este puntaje se otorgará si por lo menos uno de los integrantes acredita la calidad de Mipyme y tiene una participación igual o superior al diez por ciento (10 %) en el Consorcio o en la Unión Temporal.

4.8 CRITERIOS DE DESEMPATE

En caso de empate en el puntaje total de dos o más ofertas deberán aplicarse las siguientes reglas de acuerdo con cada uno de los numerales, de forma sucesiva y excluyente, para seleccionar al Proponente favorecido, respetando en todo caso las obligaciones contenidas en los Acuerdos Comerciales vigentes, especialmente en materia de trato nacional:

1. Preferir la oferta de bienes o servicios nacionales frente a la oferta de bienes o servicios extranjeros. El Proponente acreditará este factor de desempate de acuerdo con las reglas definidas en el numeral 4.4.1 y con los documentos señalados en la sección 4.4.1.1 del Pliego de Condiciones. Por tanto, este criterio de desempate se probará con los mismos documentos que se presentan para el puntaje de apoyo a la industria nacional. Para el caso de los Proponentes Plurales, todos los integrantes deberán demostrar el origen nacional de la oferta en las condiciones indicadas en los numerales anteriormente citados.
2.
3. Preferir la propuesta de la mujer cabeza de familia. Su acreditación se realizará en los términos del parágrafo del artículo 2 de la Ley 82 de 1993, modificado por el artículo 1 de la Ley 1232 de 2008, o la norma que lo modifique, aclare,

adicione o sustituya, es decir, la condición de mujer cabeza de familia y la cesación de esta se otorgará desde el momento en que ocurra el respectivo evento y se declare ante un notario. Esta certificación debe tener una fecha de expedición no mayor a treinta (30) días calendario anteriores a la fecha del cierre del Proceso de Contratación y en esta deberá verificarse el cumplimiento de los requisitos indicados en el artículo 1 de la Ley 1232 de 2008. En caso de modificarse la fecha de cierre del proceso, se tendrá como referencia para establecer el plazo de vigencia del certificado la fecha originalmente establecida en el Pliego de Condiciones definitivo.

Igualmente, se preferirá la propuesta de la mujer víctima de violencia intrafamiliar, la cual acreditará esta condición de conformidad con el artículo 21 de la Ley 1257 de 2008 o la norma que lo modifique, aclare, adicione o sustituya, esto es, cuando se profiera una medida de protección expedida por la autoridad competente. En virtud del artículo 16 de la Ley 1257 de 2008 o la norma que lo modifique, aclare, adicione o sustituya, la medida de protección la debe impartir el comisario de familia del lugar donde ocurrieron los hechos y, a falta de este, del juez civil municipal o promiscuo municipal, o la autoridad indígena en los casos de violencia intrafamiliar en las comunidades de esa naturaleza.

En el caso de las personas jurídicas se preferirá a aquellas en las que participen mayoritariamente mujeres cabeza de familia y/o mujeres víctimas de violencia intrafamiliar, para lo cual el representante legal o el revisor fiscal, según corresponda, diligenciará el «Formato 11 A – Participación mayoritaria de mujeres cabeza de familia y/o mujeres víctimas de violencia intrafamiliar (persona jurídica)», mediante el cual acreditará, bajo la gravedad del juramento, que más del cincuenta por ciento (50 %) de la composición accionaria o cuota parte de la persona jurídica está constituida por mujeres cabeza de familia y/o mujeres víctimas de violencia intrafamiliar. Además, deberá probar la condición indicada de cada una de las mujeres que participen en la sociedad, aportando los documentos que avalen el cumplimiento de los requisitos, de acuerdo con los dos incisos anteriores.

Finalmente, en el caso de los Proponentes Plurales, se preferirá la oferta cuando cada uno de los integrantes acredite alguna de las condiciones señaladas en los incisos anteriores de este numeral.

Debido a que para el otorgamiento de este criterio de desempate se entregan certificados que contienen datos sensibles, de acuerdo con el artículo 5 de la Ley 1581 de 2012 o la norma que lo modifique, aclare, adicione o sustituya, se requiere que el titular de la información, como son las mujeres víctimas de violencia intrafamiliar, en los términos del literal a) del artículo 6 de la Ley 1581 de 2012, diligencien el «Formato 12 – Autorización para el tratamiento de datos personales» mediante el cual autoricen de manera previa y expresa el tratamiento de esta información, como requisito para el otorgamiento del criterio de desempate.

4. Preferir la propuesta presentada por el Proponente que acredite en las circunstancias establecidas en la ley que por lo menos el diez por ciento (10 %) de su nómina está en condición de discapacidad, de acuerdo con el artículo 24 de la Ley 361 de 1997 o la norma que lo modifique, aclare, adicione o sustituya, debidamente certificadas por la oficina del Ministerio del Trabajo de la respectiva zona, que hayan sido contratados con por lo menos un (1) año de anterioridad a la fecha de cierre del presente Proceso de Contratación o desde el momento de la constitución de la persona jurídica cuando esta es inferior a un (1) año y que manifieste adicionalmente que mantendrá dicho personal por un lapso igual al término de ejecución del contrato, para lo cual deberá diligenciar el «Formato 11 B – Vinculación de personas en condición de discapacidad». En caso de modificarse la fecha de cierre del proceso, se tendrá como referencia para establecer el plazo de vigencia del certificado la fecha originalmente contemplada en el Pliego de Condiciones definitivo.

Si la oferta es presentada por un Proponente Plural, el integrante que acredite que el diez por ciento (10 %) de su nómina está en condición de discapacidad, en los términos del presente numeral, debe tener una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25 %) en la estructura plural y aportar como mínimo el veinticinco por ciento (25 %) de la experiencia acreditada en la oferta.

El tiempo de vinculación en la planta referida de que trata este numeral se acreditará con el certificado de aportes a seguridad social del último año o del tiempo de su constitución cuando su conformación sea inferior a un (1) año, en el que se demuestren los pagos realizados por el empleador.

5. Preferir la propuesta presentada por el oferente que acredite la vinculación en mayor proporción de personas que no sean beneficiarios de la pensión de vejez, familiar o de sobrevivencia y que hayan cumplido el requisito de edad de pensión establecido en la ley. Para ello la persona natural, el representante legal de la persona jurídica o el revisor fiscal, según corresponda, diligenciará el «Formato 11 C – Vinculación de personas no beneficiarias de la pensión de vejez, familiar o sobrevivencia – (Empleador – Proponente)», mediante la cual certificará bajo la gravedad de juramento las personas vinculadas en su nómina y el número de trabajadores que no son beneficiarios de la pensión de vejez, familiar o de sobrevivencia y que cumplieron el requisito de edad de pensión. Solo se valdrá la vinculación de aquellas personas que se encuentren en las condiciones descritas y que hayan estado vinculadas con una anterioridad igual o mayor a un (1) año contado a partir de la fecha del cierre del Proceso de Contratación. Para los casos de constitución inferior a un (1) año, se tendrá en cuenta a aquellos que hayan estado vinculados desde el momento de la constitución de la persona jurídica. En caso de modificarse la fecha de cierre del proceso, se tendrá como referencia para establecer el plazo de vigencia del certificado la fecha originalmente contemplada en el Pliego de Condiciones definitivo.

El tiempo de vinculación en la planta referida de que trata el inciso anterior se acreditará con el certificado de aportes a la seguridad social del último año o del tiempo de constitución de la persona jurídica en caso de que esta sea inferior a un (1) año, en el que se demuestre los pagos realizados por el empleador.

En el caso de los Proponentes Plurales, su representante legal diligenciará el «Formato 11 C – Vinculación de personas no beneficiarias de la pensión de vejez, familiar o sobrevivencia – (Empleador – Proponente)», mediante el cual certifique el número de trabajadores vinculados que son personas no beneficiarias de la pensión de vejez, familiar o de sobrevivencia, y que cumplieron el requisito de edad de pensión establecido en la ley, de todos los integrantes del Proponente. Las personas enunciadas anteriormente podrán estar vinculadas a cualquiera de sus integrantes.

En cualquiera de los dos supuestos anteriores, para el otorgamiento del criterio de desempate, cada uno de los trabajadores que cumpla las condiciones previstas por la ley diligenciará el «Formato 11 C – Vinculación de personas no beneficiarias de la pensión de vejez, familiar o sobrevivencia (Trabajador)», mediante el cual certifica bajo la gravedad del juramento que no es beneficiario de pensión de vejez, familiar o sobrevivencia, y cumple la edad de pensión; además, se deberá allegar el documento de identificación del trabajador que lo firma.

La mayor proporción se definirá en relación con el número total de trabajadores vinculados en la planta de personal, por lo que se preferirá al oferente que acredite un mayor porcentaje. En el caso de Proponentes Plurales, la mayor proporción se definirá con la sumatoria de trabajadores vinculados en la planta de personal de cada uno de sus integrantes.

6. Preferir la propuesta presentada por el oferente que acredite, que por lo menos el diez por ciento (10 %) de su nómina pertenece a población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palanquera, Rrom o gitana, para lo cual, la persona natural, el representante legal o el revisor fiscal, según corresponda, bajo la gravedad de juramento, diligenciará el «Formato 11 D – Vinculación de población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palenquera, Rrom o gitanas» mediante el cual certifica las personas vinculadas a su nómina y el número de identificación y el nombre de las personas que pertenecen a la población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palanquera, Rrom o gitana. Solo se tendrá en cuenta aquellas personas que hayan estado vinculadas con una anterioridad igual o mayor a un (1) año contado a partir de la fecha del cierre del proceso. Para los casos de constitución inferior a un (1) año, se valdrá aquellos que hayan estado vinculados desde el momento de la constitución de la persona jurídica. En caso de modificarse la fecha de cierre

del proceso, se tendrá como referencia para establecer el plazo de vigencia del certificado la fecha originalmente contemplada en el Pliego de Condiciones definitivo.

El tiempo de vinculación en la planta referida de que trata el inciso anterior se acreditará con el certificado de aportes a la seguridad social en el que se demuestren los pagos realizados por el empleador en el último año contado a partir de la fecha del cierre del proceso o del tiempo de su constitución cuando esta es inferior a un (1) año.

Además, deberá aportar la copia de la certificación expedida por el Ministerio del Interior en la cual acredite que los trabajadores pertenecen a la población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palenquera, Rrom o gitana en los términos del Decreto Ley 2893 de 2011, o la norma que lo modifique, sustituya o complemente.

En el caso de los Proponentes Plurales, su representante legal diligenciará el «Formato 11 D – Vinculación de población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palenquera, Rrom o gitana», mediante el cual certifica que por lo menos el diez por ciento (10 %) del total de la nómina de sus integrantes pertenece a población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palanquera, Rrom o gitana. Este porcentaje se definirá de acuerdo con la sumatoria de la nómina de cada uno de los integrantes del Proponente Plural. Las personas enunciadas anteriormente podrán estar vinculadas a cualquiera de sus integrantes. En todo caso, deberá aportar la copia de la certificación expedida por el Ministerio del Interior, en la cual acredite que el trabajador pertenece a la población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palenquera, Rrom o gitana en los términos del Decreto Ley 2893 de 2011, o la norma que lo modifique, sustituya o complemente.

Debido a que para el otorgamiento de este criterio de desempate se entregan certificados que contienen datos sensibles, de acuerdo con el artículo 5 de la Ley 1581 de 2012 o la norma que lo modifique, aclare, adicione o sustituya, se requiere que el titular de la información de estos, como son las personas que pertenecen a la población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palenquera, Rrom o gitana, en los términos del literal a) del artículo 6 de la Ley 1581 de 2012, diligencien el «Formato 12- Autorización para el tratamiento de datos personales» mediante el cual autoriza de manera previa y expresa el tratamiento de la información, como requisito para el otorgamiento del criterio de desempate.

7. Preferir la propuesta de personas naturales en proceso de reintegración o reincorporación para lo cual presentará copia de alguno de los siguientes documentos: i) la certificación en las desmovilizaciones colectivas que expida la Oficina del Alto Comisionado para la Paz, ii) el certificado que emita el Comité Operativo para la Dejación de las Armas respecto de las personas desmovilizadas en forma individual, iii) el certificado que emita la Agencia para la Reincorporación y la Normalización que acredite que la persona se encuentra en proceso de reincorporación o reintegración o iv) cualquier otro certificado que para el efecto determine la Ley. Además, se entregará copia del documento de identificación de la persona en proceso de reintegración o reincorporación.

En el caso de las personas jurídicas, el representante legal o el revisor fiscal, si están obligados a tenerlo, diligenciarán el «Formato 11 E- Participación mayoritaria de personas en proceso de reincorporación y/o reintegración (personas jurídicas)», por medio del cual certificarán bajo la gravedad del juramento que más del cincuenta por ciento (50 %) de la composición accionaria o cuotas partes de la persona jurídica está constituida por personas en proceso de reintegración o reincorporación. Además, deberá aportar alguno de los certificados del inciso anterior, junto con los documentos de identificación de cada una de las personas que está en proceso de reincorporación o reintegración.

Tratándose de Proponentes Plurales, se preferirá la oferta cuando todos los integrantes sean personas en proceso de reincorporación, para lo cual se entregará alguno de los certificados del inciso primero de este numeral, y/o personas jurídicas donde más del cincuenta por ciento (50 %) de la composición accionaria o cuotas partes esté constituida por personas en proceso de reincorporación, para lo que el representante legal, o el revisor fiscal, si está obligado a tenerlo, diligenciarán, bajo la gravedad del juramento, el «Formato 11 E – Participación mayoritaria de personas en proceso de

reincorporación (personas jurídica integrante del Proponente Plural)», y aportará los documentos de identificación de las personas en proceso de reincorporación.

Debido a que para el otorgamiento de este criterio de desempate se entregan certificados que contienen datos sensibles, de acuerdo con el artículo 5 de la Ley 1581 de 2012 o la norma que lo modifique, aclare, adicione o sustituya, se requiere que el titular de la información, como son las personas en proceso de reincorporación o reintegración, en los términos del literal a) del artículo 6 de la Ley 1581 de 2012, diligencien el «Formato 12- Autorización para el tratamiento de datos personales» mediante el cual autoriza de manera previa y expresa el tratamiento de la información, como requisito para el otorgamiento del criterio de desempate.

8. Preferir la oferta presentada por un Proponente Plural siempre que se cumplan las condiciones de los siguientes literales:

(a) Esté conformado por al menos una madre cabeza de familia y/o una persona en proceso de reincorporación o reintegración, para lo cual se acreditarán estas condiciones de acuerdo con lo previsto en el inciso 1 del numeral 2 y/o el inciso 1 del numeral 6, de los criterios de desempate del presente Pliego de Condiciones; o por una persona jurídica en la cual participe o participen mayoritariamente madres cabeza de familia y/o personas en proceso de reincorporación o reintegración, para lo cual el representante legal o el revisor fiscal, si están obligados a tenerlo, diligenciará el «Formato 11 F – Participación mayoritaria de mujeres cabeza de familia y/o personas en proceso de reincorporación o reintegración (personas jurídicas)», mediante el cual certifica, bajo la gravedad del juramento, que más del cincuenta por ciento (50 %) de la composición accionaria o cuota parte de la persona jurídica está constituida por madres cabeza de familia y/o personas en proceso de reincorporación o reintegración. Además, deberá acreditar la condición indicada de las personas que participe en la sociedad que sean mujeres cabeza de familia y/o personas en proceso de reincorporación o reintegración, allegando los documentos de cada uno de ellos, de acuerdo con lo previsto en este literal. Este integrante debe tener una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25 %) en el Proponente Plural.

(b) el integrante del Proponente Plural de que trata el anterior literal debe aportar mínimo el veinticinco por ciento (25 %) de la experiencia acreditada en la oferta.

(c) en relación con el integrante del literal a) ni la madre cabeza de familia o la persona en proceso de reincorporación o reintegración, ni la persona jurídica, ni sus accionistas, socios o representantes legales podrán ser empleados, socios o accionistas de otro de los integrantes del Proponente Plural, para lo cual el integrante persona natural o el representante legal de la persona jurídica de que trata el literal a) lo manifestará diligenciando el «Formato 11 F Participación mayoritaria de mujeres cabeza de familia y/o personas en proceso de reincorporación y/o reintegración».

Debido a que para el otorgamiento de este criterio de desempate se entregan certificados que contienen datos sensibles, de acuerdo con el artículo 5 de la Ley 1581 de 2012 o la norma que lo modifique, aclare, adiciona o sustituya, se requiere que el titular de la información, como son las personas en proceso de reincorporación y/o reintegración, en los términos del literal a) del artículo 6 de la Ley 1581 de 2012, diligencien el «Formato 12- Autorización para el tratamiento de datos personales» mediante el cual autoriza de manera previa y expresa el tratamiento de esta información, como requisito para el otorgamiento del criterio de desempate.

9. Preferir la oferta presentada por una Mipyme, lo cual se verificará en los términos del parágrafo del artículo 2.2.1.2.4.2.4 del Decreto 1082 de 2015, en concordancia con el parágrafo del artículo 2.2.1.13.2.4 del Decreto 1074 de 2015. En este sentido, el tamaño empresarial se acreditará con la copia del certificado del Registro Único de Proponentes, el cual deberá encontrarse vigente y en firme al momento de su presentación.

Asimismo, se preferirá la oferta presentada por una cooperativa o asociaciones mutuales para lo cual se aportará el certificado de existencia y representación legal expedido por la cámara de comercio o la autoridad respectiva. En el caso específico en que el empate se presente entre cooperativas o asociaciones mutuales que tengan el tamaño empresarial de grandes empresas junto con micro, pequeñas o medianas, se preferirá la oferta de las cooperativas o asociaciones mutuales que cumplan con los criterios de clasificación empresarial definidos por el Decreto 1074 de 2015 o la norma que lo modifique, aclare, adicione o sustituya, que sean micro, pequeñas o medianas.

Tratándose de Proponentes Plurales, se preferirá la oferta cuando cada uno de los integrantes acredite alguna de las condiciones señaladas en los incisos anteriores de este numeral. En el evento en que se presente empate entre Proponentes Plurales cuyos integrantes estén conformados únicamente por cooperativas y asociaciones mutuales que tengan la calidad de grandes empresas junto con otras en las que los integrantes tengan la condición de micro, pequeñas o medianas, se preferirá la oferta de aquellos Proponentes Plurales en los cuales al menos uno de sus integrantes sea una cooperativa o asociación mutual que cumpla con los criterios de clasificación empresarial definidos por el Decreto 1074 de 2015 o la norma que lo modifique, aclare, adicione o sustituya, que sean micro, pequeñas o medianas.

10. Preferir la oferta presentada por el Proponente Plural constituido en su totalidad por micro y/o pequeñas empresas, cooperativas o asociaciones mutuales.

La condición de micro o pequeña empresa se verificará en los términos del artículo 2.2.1.2.4.2.4 del Decreto 1082 de 2015, en concordancia con el parágrafo del artículo 2.2.1.13.2.4 del Decreto 1074 de 2015, esto es, el tamaño empresarial se acreditará con la copia del certificado del Registro Único de Proponentes, el cual deberá encontrarse vigente y en firme al momento de su presentación.

La condición de cooperativa o asociación mutual se acreditará con el certificado de existencia y representación legal expedido por la cámara de comercio o la autoridad respectiva. En el evento en que el empate se presente entre Proponentes Plurales cuyos integrantes estén conformados únicamente por cooperativas y asociaciones mutuales que tengan la calidad de grandes empresas junto con otras en las que los integrantes tengan la calidad de micro, pequeñas o medianas, se preferirá la oferta de aquellos Proponentes Plurales en los cuales al menos uno de sus integrantes sea una cooperativa o asociación mutual que cumpla con los criterios de clasificación empresarial definidos por el Decreto 1074 de 2015 o la norma que lo modifique, aclare, adicione o sustituya, que sean micro, pequeñas o medianas.

11. Preferir al oferente persona natural o jurídica que acredite, de acuerdo con sus estados financieros o información contable con corte al 31 de diciembre del año anterior, que por lo menos el veinticinco por ciento (25 %) del total de sus pagos fueron realizados a Mipyme, cooperativas o asociaciones mutuales por concepto de proveeduría del oferente, efectuados durante el año anterior, para lo cual el Proponente persona natural y contador público; o el representante legal de la persona jurídica y el revisor fiscal para las personas obligadas por ley; o del representante legal de la persona jurídica y contador público, según corresponda, diligenciará bajo la gravedad del juramento el «Formato 11 G- Pagos realizados a Mipyme, cooperativas o asociaciones mutuales», en el que conste que por lo menos el veinticinco por ciento (25%) del total de pagos fueron realizados a Mipyme, cooperativas o asociaciones mutuales.

Igualmente, cuando la oferta es presentada por un Proponente Plural se preferirá a este siempre que:

(a) esté conformado por al menos una Mipyme, cooperativa o asociación mutual que tenga una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25 %) en el Proponente Plural, para lo cual se presentará el documento de conformación del Proponente Plural y, además, ese integrante acredite la condición de Mipyme, cooperativa o asociación mutual en los términos del numeral 8;

(b) la Mipyme, cooperativa o asociación mutual aporte mínimo el veinticinco por ciento (25 %) de la experiencia acreditada en la oferta; y

(c) ni la Mipyme, cooperativa o asociación mutual ni sus accionistas, socios o representantes legales sean empleados, socios o accionistas de los integrantes del Proponente Plural, para lo cual el integrante respectivo lo manifestará diligenciando el «Formato 11 H – Acreditación Mipyme», suscrito por la persona natural o el representante legal de la persona jurídica.

En el evento en que el empate se presente entre Proponentes Plurales, que cumplan con los requisitos de los incisos anteriores, cuyos integrantes estén conformados únicamente por cooperativas y asociaciones mutuales que tengan la condición de grandes empresas junto con otras en las que los integrantes tengan la calidad de micro, pequeñas o medianas, se preferirá la oferta de aquellos Proponentes Plurales en los cuáles al menos uno de sus integrantes sea una cooperativa o asociación mutual que cumpla con los criterios de clasificación empresarial definidos por el Decreto 1074 de 2015, que sean micro, pequeñas o medianas.

12. Preferir las empresas reconocidas y establecidas como Sociedad de Beneficio e Interés Colectivo o Sociedad BIC, del segmento Mipyme, para lo cual se presentará el certificado de existencia y representación legal en el que conste el cumplimiento de los requisitos del artículo 2 de la Ley 1901 de 2018, o la norma que la modifique o la sustituya. Asimismo, acreditará la condición de Mipyme en los términos del numeral 8.

Tratándose de Proponentes Plurales, se preferirá la oferta cuando cada uno de los integrantes acredite las condiciones señaladas en el inciso anterior de este numeral.

13. Si después de aplicar los criterios anteriormente mencionados persiste el empate:

(a) La Entidad ordenará a los Proponentes empatados en orden alfabético según el nombre completo de la persona natural, la persona jurídica o el Proponente Plural. En caso de que dos o más proponentes tengan el mismo nombre se colocará primero en el orden a quienes hayan presentado primero en el tiempo sus ofertas. Una vez ordenados, le asignará un número entero a cada uno de estos de forma ascendente, de tal manera que al primero de la lista le corresponda el 1.

(b) Seguidamente, la Entidad debe tomar la parte entera (números a la izquierda de la coma decimal) de la TRM que rigió el día del cierre del proceso. La Entidad debe dividir esta parte entera entre el número total de Proponentes en empate, para posteriormente tomar su residuo y utilizarlo en la selección final.

(c) Realizados estos cálculos, la Entidad seleccionará a aquel Proponente que presente coincidencia entre el número asignado y el residuo encontrado. En caso de que el residuo sea cero (0), se escogerá al Proponente con el mayor número asignado.

Nota 1: Los factores de desempate deberán aplicarse en armonía con los Acuerdos Comerciales vigentes suscritos por Colombia. De esta manera, en el evento en que el empate se presente entre ofertas cubiertas por un Acuerdo Comercial, se aplicarán los factores de desempate que sean compatibles con los mencionados Acuerdos.

Nota 2: Si el empate entre las propuestas se presenta con un Proponente, bien o servicio extranjero cuyo país de origen no tiene Acuerdo Comercial con Colombia, ni trato nacional por reciprocidad o con ocasión de la normativa comunitaria, se dará aplicación a todos los criterios de desempate previstos en el presente numeral.

Nota 3: Conforme con el artículo 18 de la Ley 1712 de 2014 y los artículos 5 y 6 de la Ley 1581 de 2012, la Entidad garantizará el derecho a la reserva legal de toda aquella información que acredita el cumplimiento de los factores de desempate de: i) las mujeres víctimas de violencia intrafamiliar, ii) las personas en proceso de reincorporación y/o reintegración y iii) la población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palenquera, Rrom o gitana.

De acuerdo con lo anterior, en la plataforma del SECOP no se publicará la información relacionada con los factores de desempate de personas en procesos de reincorporación o reintegración o mujeres víctimas de violencia intrafamiliar o la población indígena, negra, afrocolombiana, raizal, palenquera, Rrom o gitana, puesto que su público conocimiento puede afectar el derecho a la intimidad de los oferentes o de sus trabajadores o socios o accionistas.

Nota 4: Para efectos de los factores de desempate dispuestos en este numeral, se entiende por experiencia acreditada en la oferta, la sumatoria de los contratos que demuestren la experiencia general de la actividad principal, expresados en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV).

6. ANÁLISIS DE RIESGO Y FORMA DE MITIGACIÓN

El Municipio evalúo el riesgo que el proceso de contratación representa para el cumplimiento de sus metas y objetivos, de acuerdo con los manuales y guías que para el efecto expido Colombia Compra Eficiente. Se realizó una valoración de los posibles riesgos derivados del presente proceso de selección y de la ejecución del contrato, se determinó que la tipificación, estimación y asignación de los riesgos previsibles es la que se muestra a continuación

N	Clase	Fuente	Etapa	Tipo	Descripción	Consecuencia de la ocurrencia del evento	Probabilidad	Impacto	Valoración	Categoría	¿A quién se le asigna?	Tratamiento/Control a ser implementado	Impacto después del tratamiento				¿Afecta la ejecución del contrato?	Responsable por implementar el tratamiento	Fecha estimada en que se inicia el tratamiento	Fecha estimada en que se completa el tratamiento	Monitoreo y revisión	
													Probabilidad	Impacto	Valoración	Categoría					¿Cómo se realiza el monitoreo?	Periodicidad
1	General	Interno	Planeación	Operacionales	Riesgo de La modalidad de contratación no sea adecuada para el bien servicio u obra necesitado	Falta fiscal y disciplinaria	1	1	2	Bajo	Municipio	Revisión Modalidad de Contratación	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Planeación	02/07/2024	04/07/2024	Revisión Modalidad de contratación	Una vez elaborados los estudios previos

2	General	Interno	Planeación	Operacionales	Riesgo de que los requisitos habilitantes son los apropiados para el Proceso de Contratación y es posible encontrar proponentes que los cumplan incluyendo los Riesgos relacionados con la habilidad para determinar requisitos habilitantes consistentes con el Proceso de Contratación y con el sector económico en el que actúan los posibles oferentes	Declaratoria de desierto el proceso	1	1	2	Bajo	Municipio	Revisión de requisitos procesos anteriores	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Planeación	02/07/2024	04/07/2024	Revisión Requisitos habilitantes	Una vez elaborados los estudios previos
3	General	Interno	Planeación	Económicos	Riesgo de que el valor del contrato corresponde a los precios del mercado	Sobrecostos o precios artificialmente bajos	1	1	2	Bajo	Municipio	Comparar con procesos anteriores	1	1	1	Bajo	Si	Secretaria de Planeación	02/07/2024	04/07/2024	Revisión estudio de mercado	Una vez elaborados los estudios previos
4	General	Interno	Planeación	Operacionales	Riesgo en que la descripción del bien o servicio requerido es claro	Modificaciones en la ejecución	1	1	2	Bajo	Municipio	Revisión de presupuestos	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Planeación	02/07/2024	30/12/2024	Verificando lo contratado contra lo ejecutado	Revisión de actas de ejecución
5	General	Interno	Planeación	Operacionales	Riesgo que el Proceso de Contratación cuenta con las condiciones que garanticen la transparencia, equidad y competencia entre los proponentes	Direccionamiento en la adjudicación	1	1	2	Bajo	Municipio	Revisión de requisitos	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Gobierno	02/07/2024	04/07/2024	Verificando requisitos en el proyecto de pliego de condiciones	Una vez elaborados el proyecto pliego de condiciones
6	General	Interno	Planeación	Operacionales	Riesgo de que el estudio de mercado permite identificar los aspectos de oferta y demanda del mercado respectivo.	Sobrecostos	1	1	2	Bajo	Municipio	Comparación con procesos anteriores	1	1	1	Bajo	Si	Secretaria de Planeación	02/07/2024	04/07/2024	Verificando histórico de costos	Una vez elaborado el estudio previo

7	General	Interno	Planeación	Operacionales	Riesgo de que el diseño del Proceso de Contratación permite satisfacer las necesidades de la Entidad Estatal, cumplir su misión y si es coherente con el cumplimiento de sus objetivos y metas	Peculado por destinación diferente	1	1	2	Bajo	Municipio	Revisión incluido plan de desarrollo	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Planeación	02/07/2024	04/07/2024	Verificando el contenido del plan de desarrollo	Una vez elaborado el estudio previo
8	General	Interno	Selección	Operacionales	Riesgo por falta de capacidad de la Entidad Estatal para promover y adelantar la selección del contratista, incluyendo el riesgo de seleccionar aquellos que no cumplan con la totalidad de los requisitos habilitantes o se encuentren incursos en alguna inhabilidad o incompatibilidad	realizar contratación indebida	1	1	2	Bajo	Municipio	Contar con personal capacitado	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Planeación	02/07/2024	04/07/2024	Verificando los requisitos habilitantes	Al iniciar los estudios previos
9	Especifico	Externo	Selección	Operacionales	Riesgo de colusión	Sobrecostos y direccionamiento de los procesos	1	1	2	Bajo	Municipio	Revisión de requisitos	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Gobiemo	02/07/2024	04/07/2024	Revisión de proyecto de pliegos	Una vez elaborados el proyecto pliego de condiciones
10	Especifico	Externo	Selección	Económicos	Riesgo de ofertas artificialmente bajas	Competencia desleal y lavado de activos	1	1	2	Bajo	Contratista	Verificación precios de mercado	1	1	1	Bajo	Si	Secretaria de Planeación	02/07/2024	28/11/2022	Comparar con precios del mercado	Cuando se presente la propuesta
11	Especifico	Externo	Contratación	Operacionales	Riesgo de que no se firme el contrato	Demoras en el inicio de ejecución	1	1	2	Bajo	Contratista	Selección de contratista idóneos	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Planeación	02/07/2024	04/07/2024	Determinación de requisitos habilitantes y experiencia	Cuando se elaboren el proyecto de pliego de condiciones

12	Especifico	Externo	Contratación	Operacionales	Riesgo de que no se presenten las garantías requeridas en los Documentos del Proceso de Contratación o que su presentación sea tardía	No se puede dar inicio de actividades	1	1	2	Bajo	Contratista	Establecer tiempos de presentación	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Gobierno	02/07/2024	09/12/2022	Control de entrega de garantías	Cuando se cumpla el tiempo establecido en el contrato
13	Especifico	Interno	Contratación	Operacionales	Riesgos asociados al incumplimiento de la publicación o el registro presupuestal del contrato	No cuenta con la legalización del contrato y por ende su ejecución	1	1	2	Bajo	Municipio	Revisar la publicación y el registro	1	1	1	Bajo	No	Tesoreria	02/07/2024	06/11/2022	Verificando la publicación y el registro	una vez firmado el contrato
14	Especifico	Externo	Contratación	Operacionales	Riesgos asociados a los reclamos de terceros sobre la selección del oferente que retrasen el perfeccionamiento del contrato	Demoras en el inicio de ejecución	1	1	2	Bajo	Municipio	Respuestas a los reclamos dentro de los términos establecidos en la Ley	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Gobierno	02/07/2024	06/11/2022	Seguimiento a los reclamos presentados	En la etapa de traslado
15	General	Externo	Ejecución	Financieros	Riesgo de incumplimiento del contrato	No ejecución del objeto del contrato	1	1	2	Bajo	Contratista	Seguimiento a las actividades realizadas	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Planeación	02/07/2024	30/12/2024	Cumplimiento del cronograma de actividades	En la etapa de ejecución del contrato

16	Especifico	Externo	Ejecución	Operacionales	Riesgo del no logro del objeto propuesto	No se alcanza el impacto esperado	1	1	2	Bajo	Municipio	Establecer claramente el impacto esperado	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Planeación	02/07/2024	30/12/2024	Revisando las competencias y el establecimiento en el Plan de Desarrollo	A la terminación del contrato
17	Especifico	Externo	Ejecución	Económicos	Riesgo del rompimiento del equilibrio económico del contrato	Sobrecostos y no cumplimiento del objeto del contrato	1	1	2	Bajo	Contratista	Definir claramente el costo de las actividades	1	1	1	Bajo	Si	Secretaria de Planeación	02/07/2024	04/07/2024	Elaborar un buen estudio de mercado	en la elaboración de los estudios previos
18	General	Externo	Ejecución	Operacionales	Riesgos asociados a la liquidación y terminación del contrato	Posibles demandas por parte del contratista	1	1	2	Bajo	Municipio	Una vez terminado el contrato proceder a liquidarlo	1	1	1	Bajo	No	Secretaria de Planeación	02/07/2024	30/12/2024	Elaboración acta de liquidación	Una vez terminado el contrato
19	Especifico	Externo	Ejecución	Regulatorios	Riesgo por el incumplimiento de la normativa posconsumo	Sanciones legales	1	1	2	Bajo	Contratista	Hacer cumplir las normas posconsumo	1	1	1	Bajo	Si	Secretaria de Planeación	02/07/2024	30/12/2024	Revisión del cumplimiento de la norma posconsumo	Una vez terminado el contrato

7. GARANTÍAS

El CONTRATISTA constituirá a favor del Municipio de Sora, una garantía única, otorgada por una compañía de seguros legalmente establecida en Colombia, con los siguientes amparos, cuantías y vigencias:

GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA

El Proponente debe presentar con la propuesta una Garantía de seriedad de la oferta que cumpla con los parámetros, condiciones y requisitos que se indican en este numeral.

Cualquier error o imprecisión en el texto de la Garantía presentada será susceptible de aclaración por el Proponente hasta el término de traslado del informe de evaluación.

Las características de las Garantías son las siguientes:

Característica	Condición
Clase	Cualquiera de las clases permitidas por el artículo 2.2.1.2.3.1.2 del Decreto 1082 de 2015, a saber: (i) Contrato de seguro contenido en una póliza, (ii) patrimonio autónomo y (iii) Garantía bancaria.
Asegurado/ beneficiario	Alcaldía Municipal de Sora Boyacá, identificada con NIT No. 800.019.277-9
Amparos	La sanción derivada del incumplimiento del ofrecimiento en los eventos señalados en el artículo 2.2.1.2.3.1.6 del Decreto 1082 de 2015.
Vigencia	3 meses contados a partir de la fecha de cierre del Proceso de Contratación.
Valor Asegurado	Diez por ciento (10 %) del presupuesto oficial del Proceso de Contratación
Tomador	• Para las personas jurídicas: la Garantía deberá tomarse con el nombre o razón social y tipo societario que figura en el certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio respectiva, y no sólo con su sigla, a no ser que en el referido documento se exprese que la sociedad podrá denominarse de esa manera. • Para los Proponentes Plurales: la Garantía deberá ser otorgada por todos los integrantes del Proponente Plural, para lo cual se deberá relacionar claramente los integrantes, su identificación y porcentaje de participación, quienes para todos los efectos serán los otorgantes de esta.

Si en desarrollo del Proceso de Contratación se modifica el Cronograma, el Proponente deberá ampliar la vigencia de la Garantía de seriedad de la oferta hasta tanto no se haya perfeccionado y cumplido los requisitos de ejecución del respectivo Contrato.

La propuesta tendrá una validez igual al término de vigencia establecido para la Garantía de seriedad de la oferta. Durante este período la propuesta será irrevocable, de tal manera que el Proponente no podrá retirar ni modificar los términos o condiciones de la misma, so pena de que la Entidad pueda hacer efectiva la Garantía de seriedad de la oferta.

GARANTÍAS DEL CONTRATO

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO

Para cubrir cualquier hecho constitutivo de incumplimiento, el contratista deberá presentar la Garantía de cumplimiento en original a la Entidad dentro de los tres (3) días hábiles siguientes contados a partir de la firma del Contrato y requerirá la aprobación de la Entidad. Esta garantía tendrá las siguientes características:

Características	Condición
Clase	Cualquiera de las clases permitidas por el artículo 2.2.1.2.3.1.2 del Decreto 1082 de 2015, a saber: (i) Contrato de seguro contenido en una póliza para Entidades Estatales, (ii) patrimonio autónomo o (iii) Garantía bancaria.
Asegurado/ beneficiario	Alcaldía Municipal de Sora Boyacá. identificada con el NIT No. 800.019.277-9

Características	Condición

Amparos, vigencia y valores asegurados

Amparo	Vigencia	Valor Asegurado
Cumplimiento general del Contrato y el pago de las multas y la cláusula penal pecuniaria que se le impongan	Hasta la liquidación del Contrato	Veinte por ciento (20%) del valor del contrato
Pago de salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales del personal que el contratista haya de utilizar en el territorio nacional para la ejecución del Contrato	Plazo del Contrato y tres (3) años más.	Veinte por ciento (20%) del valor del contrato
Calidad del Servicio por los perjuicios derivados de la deficiente calidad del servicio prestado.	Plazo del Contrato y tres (3) años más.	Veinte por ciento (20%) del valor del contrato

Tomador

- Para las personas jurídicas: la Garantía deberá tomarse con el nombre o razón social y tipo societario que figura en el Certificado de Existencia y Representación Legal expedido por la Cámara de Comercio respectiva, y no sólo con su sigla, a no ser que en el referido documento se exprese que la sociedad podrá denominarse de esa manera.
- No se aceptan Garantías a nombre del representante legal o de alguno de los integrantes del Consorcio o la Unión Temporal. Cuando el Contratista sea una Unión Temporal o Consorcio, se debe incluir la razón social, el NIT y el porcentaje de participación de cada uno de los integrantes.
- Para el Contratista conformado por una estructura plural (Unión temporal, Consorcio), la Garantía deberá ser otorgada por todos los integrantes del Contratista, para lo cual se deberá relacionar claramente los integrantes, su identificación y porcentaje de participación, quienes para todos los efectos serán los otorgantes de la misma.

Información necesaria dentro de la póliza

- Número y año del Contrato
- Objeto del Contrato
- Firma del representante legal del Contratista
- En caso de no usar centavos, los valores deben aproximarse al mayor Ej. cumplimiento si el valor a asegurar es $14.980.420,20 aproximar a $14.980.421

El Contratista está obligado a restablecer el valor de la Garantía cuando esta se vea reducida por razón de las reclamaciones que efectúe la Entidad, así como a ampliar las garantías en los eventos de adición y/o prórroga del Contrato. El no restablecimiento de la Garantía por parte del Contratista o su no adición o prórroga, según el caso, constituye causal de incumplimiento del Contrato y se iniciarán los procesos sancionatorios a que haya lugar.

DEL AMPARO DE CALIDAD DEL SERVICIO EN LA GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO

En relación con el amparo de calidad del servicio de la Garantía única de cumplimiento, se tendrá en cuenta que el Contratista será responsable por los perjuicios causados a la Entidad contratante que se produzcan con posterioridad a la terminación del Contrato y que se compruebe tienen su causa en una de dos hipótesis (i) mala calidad o precariedad de los productos entregados como resultado de la celebración de un contrato estatal y (ii) mala calidad del servicio prestado, siempre y cuando se acredite que éstos son imputables al contratista.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo para la ejecución del objeto del contrato que se celebra como resultado del presente proceso será cuatro (04) meses contados a partir del acta de inicio, previo perfeccionamiento y cumplimiento de los requisitos de ejecución del contrato.

9. VIGENCIA DEL CONTRATO.

La vigencia del contrato será cinco (05) meses contados a partir del acta de inicio, previo perfeccionamiento y cumplimiento de los requisitos de ejecución del contrato.

10. FORMA DE PAGO

La forma de pago es por precio unitario, en contraprestación por las actividades ejecutadas, la Entidad reconocerá al Consultor en actas de pago de acuerdo con el avance en la ejecución del contrato. un primer pago por el valor del 90% del contrato cuando sean recibidos a satisfacción los productos de la consultoría, y un segUnido pago por el valor del 10 % del contrato una vez sea obtenida la viabilidad técnica ante el ente viabilizador que corresponda, conforme a las condiciones especificadas en el "Anexo 1 – Anexo Técnico", previa firma del acta de liquidación

El pago al Consultor se efectuará dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la presentación de la factura y visto bueno por parte del supervisor designado donde conste el recibo a satisfacción de las actividades, acompañada del acta de recibo y de la certificación de encontrarse el Consultor al día en el pago de aportes al Sistema de la Seguridad Social y Parafiscales, de conformidad con lo señalado en el parágrafo 1º del artículo 23 de la Ley 1150 de 2007

11. ANÁLISIS DEL SECTOR

A. Aspectos generales

1. **Económico:**

(i) Productos incluidos dentro del sector, la Consultoría.

(ii) Agentes que componen el sector; en la Consultoría participan contratistas, ya sean personas naturales o jurídicas residenciados en el Departamento de Boyacá.

(iii) Gremios y asociaciones que participan en el sector, en los procesos de Consultoría no participan gremios o asociaciones.

(iv) Cifras totales de ventas; en el municipio de Turmequé en los dos últimos años se han realizado seis (6) contratos de Consultoría, que ascienden a la suma de cincuenta millones de pesos, para realizarles diseños o seguimiento a las diferentes obras que adelanta el municipio.

(v) Perspectivas de crecimiento, inversión y ventas, la Consultoría ambientales en el municipio es por cuenta de la administración municipal, quien genera la mayor cantidad de empleo, las inversiones privadas son escasas, solamente vivienda en especial mejoramiento

(vi) Variables económicas que afectan el sector como inflación, variación del SMMLV y la tasa de cambio; las variables económicas no afectan el sector por cuanto son inversiones a menor escala

(vii) Cadena de producción y distribución; materias primas necesarias para la producción y la variación de sus precios; No se requiere.

(viii) Dinámica de importaciones, exportaciones y contrabando, en caso de que aplique. Para ejecución de Consultorías, no se ve afectado por importaciones o exportaciones por cuanto es una construcción a pequeña escala, que no afecta el mercado.

2. **Técnico**:

(i) Cambios tecnológicos, los estudios y diseños no se permite utilizar tecnologías diferentes por cuanto se encuentra son obras de baja complejidad

(ii) Amplitud de la oferta de características de los productos; en el mercado departamental se encuentran los profesionales necesarios para realizar los estudios y diseños

(iii) Especificaciones de calidad, los estudios y diseños son cumplidos por los existentes en el mercado departamental, por cuanto es una obra de baja complejidad

(iv) Condiciones especiales para la entrega (cadenas de frío, sistemas de vigilancia, etc.), por el tipo de consultoría de baja complejidad las condiciones de entrega son normales y no requieren alguna condición especial

(v) Tiempos de entrega, los estudios y diseños necesarios para la construcción de las obras son de baja complejidad por lo que no requiere estudios especiales, siendo de fácil elaboración.

3. **Regulatorio**: Los elementos utilizados para la consultoría no se encuentran restringidos legalmente para su producción, son de libre adquisición en el mercado, existiendo este tipo de proveedores en el municipio y el departamento

4. **Otros:** El proceso de consultoría debe cumplir con los aspectos ambientales exigidos por la autoridad ambiental.

B. Estudio de la oferta

1. ¿Quién vende? En el mercado de la consultoría, existen profesionales, dedicados a esta actividad a pequeña escala, ubicadas en el municipio de Turmequé, Tunja, Bogotá o municipios vecinos. El mercado es reducido y son pocos los proponentes por limitaciones principalmente económicas y legales.

En la página web de la cámara de comercio no es posible encontrar información de posibles proponentes, tan solo se encuentra información de proponentes que han participado en convocatorias que ha realizado el municipio en ocasiones anteriores, siendo muy limitado los datos con que se cuentan y poder sacar estadísticas representativas. En el municipio de Turmequé no existen establecimientos donde se pueda consultar información relativa al tema.

Tabla 1. Procesos de contratación registrados en el SECOP - Territorio Nacional

PROCESO	ENTIDAD	OBJETO	VALOR
CM_04_2021	HUILA - ALCALDÍA MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN	CONTRATAR LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y SEGURA, QUE INCLUYE EL DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS PRINCIPALES DE SU ÁREA URBANA, LA CREACIÓN DE LA POLÍTICA PÚBLICA DEL USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO SOSTENIBLE DE MOVILIDAD Y PROGRAMAS DE CULTURA VIAL PARA LA REDUCCIÓN DE LA SINIESTRALIDAD DEL MUNICIPIO, CONFORME AL PLAN DE DESARROLLO “San Agustín Nos Une” Y DEL PLAN DE SEGURIDAD VIAL NACIONAL 2011-2021	50.000.000
CMA-0032021	NARIÑO - ALCALDÍA MUNICIPIO DE TAMINANGO	CONTRATAR LA CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO MEDIANTE PAVIMENTO RIGIDO Y/O FLEXIBLE DE LA VÍA REGIONAL TAMINANGO-LA UNIÓN, (25NR05), SECTOR TAMINANGO-INTERSECCION VÍA A SAN LORENZO, MUNICIPIO DE TAMINANGO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO	94.741.000

CM-005-2021	META - ALCALDÍA MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL NUEVO PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO PARRADO EN LA DIAGONAL 42 ENTRE LA GLORIETA DE LA GRAMA Y PARQUE INFANTIL EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO - META	288.293.723

Así mismo, es apropiado enumerar algunos de los procesos de contratación adelantados en el Departamento de Boyacá, de los cuales se pueden citar los siguientes:

Tabla 2. Procesos de contratación registrados en el SECOP - Territorio del Departamento de Boyacá

PROCESO	ENTIDAD	OBJETO	VALOR
MC-CMA-001-2021	BOYACÁ - ALCALDÍA MUNICIPIO DE CUCAITA	ERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA REALIZAR LA CATEGORIZACIÓN DE LAS VÍAS Y ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE LA RED VIAL TERCIARIA A CARGO DEL MUNICIPIO DE CUCAITA – DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, Y REPORTE DE LA INFORMACIÓN AL SISTEMA INTEGRAL NACIONAL DE INFORMACIÓN DE CARRETERAS “SINC”, EN CUMPLIMIENTO DE LAS RESOLUCIONES Nos. 0000411 Y 0000412 RESPECTIVAMENTE, DEL 26/02/2020 EMANADAS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE	50.000.000
MER-PISBA-002 DE 2021	BOYACÁ - ALCALDÍA MUNICIPIO DE PISBA	CONSULTORIA D EESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL ANILLO DE VIAL ENTRE LAS VEREDAS MIRAFLORES-PANCOTA-MONIQUIRÁ EN EL MUNICIPIO DE PISBA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ	90.000.000
MJ-CMA-001-2021	BOYACÁ - ALCALDÍA MUNICIPIO DE JERICÓ	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA JERICÓ – SOCOTÁ EN EL MUNICIPIO DE JERICÓ DEPARTAMENTO DE BOYACÁ”	49.997.850,

Tabla 3. Procesos de contratación registrados en el SECOP – municipio de Turmequé Boyacá

PROCESO	ENTIDAD	OBJETO	VALOR
MS-MC-021-2022	BOYACA ALCALDIA MUNICIPIO DE SORA	ESTUDIOS Y DISENOS PARA EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACION DE LAS VIAS RURALES DEL SECTOR PIEDRA GORDA DEL MUNICIPIO DE SORA – BOYACA	28.000.000
MS-MC-OPS-009-2020	BOYACA ALCALDIA MUNICIPIO DE SORA	ESTUDIOS Y DISENOS PARA EL MEJORAMIENTO; MANTENIMIENTO Y PAVIMENTACION DE LA CARRERA SEGUNIDA ENTRE CALLES 4 Y 7; Y LA CALLE SEXTA ENTRE CARRERAS 2 Y 3; UBICADAS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE SORA BOYACA	24.400.000
IMC-040-2019	BOYACA ALCALDIA MUNICIPIO DE SORA	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DETALLADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS VÍAS EN EL PERÍMETRO URBANO DEL MUNICIPIO DE SORA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ	23.100.000

2. ¿Cuál es la dinámica de producción, distribución y entrega de bienes, obras o servicios?:

1. **Producción:** Los profesionales, equipos e insumos, se encuentran en el mercado regional. Todos los materiales y mano de obra son de fácil consecución en el mercado.
2. **Distribución**:

(i) ¿Los proveedores tienen la capacidad de distribuir el producto en todos los lugares requeridos? Los equipos, pueden ser transportados a los lugares donde se realizarán los estudios, al igual que el desplazamiento del personal profesional, por cuanto existen vías de comunicación en buen estado, por donde pueden transitar vehículos con los cuales se puede acceder a los diferentes sitios donde se van a realizar visitas.

(ii) ¿Cuál es la diferencia de costos entre contratar el transporte y distribución al mismo proveedor del producto o contratar el transporte de forma independiente? El presupuesto, contempla que el contratista desarrollara los estudios y diseños incluyendo el transporte por consiguiente este aspecto no afecta el desarrollo de la consultoría, ya que no depende del municipio el transporte.

(iii) ¿Cuáles son los tiempos de entrega a los diferentes lugares donde se debe suministrar el producto? Los tiempos de desplazamiento no superan las ocho horas contados desde la ciudad de Bogotá, como caso extremo, por cuanto la distancia no supera los doscientos kilómetros de recorrido.

(iv) ¿El producto permite ser almacenado o necesita de condiciones especiales para conservar sus propiedades? Los equipos necesarios para la consultoría no requieren de un almacenaje especial, solo que estén cubiertos de la lluvia lo cual se realiza con facilidad.

(v) ¿El ahorro de comprar en bloque y almacenar (en caso de que el Municipio de Turmequé cuente con un centro de almacenamiento) es mayor que los costos de distribuir a varios lugares? El proyecto contempla que el personal y equipos sean por parte del contratista, por cuanto la forma de adquisición no afecta el precio final de la obra.

3. **Inventario**:

(i) La precisión de su estimación de la demanda propia del bien y la demanda de terceros; Los profesionales y equipos para para la consultoría, se consiguen con facilidad, que permiten realizar los estudios con seguridad que no existe desabastecimiento, además el número y cantidad requerido es bajo, sin afectar el mercado local o departamental.

(ii) La existencia de inventarios en las instalaciones del proveedor y el tiempo para su entrega a el Municipio de Turmequé; El contratista es el encargado de garantizar el personal y equipo, por consiguiente, le corresponde prever el tiempo de entrega de los estudios, por lo tanto, el municipio no es responsable directamente del manejo de personal.

(iii) Los efectos del Riesgo de desabastecimiento; por la cantidad de personal y equipo, el número de proveedores existentes en el departamento el riesgo de desabastecimiento es mínimo, por cuanto existe multiplicidad de proveedores en el mercado

(iv) El costo y los Riesgos asociados a mantener el inventario; El costo para mantener el inventario es bajo, por cuanto en el mercado se consiguen los equipos y personal necesarios para realizar la consultoría.

(v) La disponibilidad de un espacio adecuado para el inventario al servicio del Municipio de Turmequé y el valor asociado a este. Por el tipo de consultoría no se requiere ningún tipo de almacenamiento

C. Estudio de la demanda

1. ¿Cómo ha adquirido el Municipio de Turmequé en el pasado este bien, obra o servicio? El municipio de Turmequé ha realizado anteriormente de ejecución ambientales similares principalmente así;

- Modalidad de selección del contratista, Concurso de méritos o Mínima cuantía
- Objeto del contrato. Consultoría
- Cantidad del bien, obra o servicio, las obras contratadas similares es Consultoría en los dos últimos años ascienden a cuatro procesos

- Autorizaciones, permisos y licencias requeridas para su ejecución, y cuando el contrato incluye diseño y construcción, los documentos técnicos para el desarrollo del proyecto. La construcción y adecuación de vías se deben respetar los diseños existentes. Para realizar la consultoría no se requiere ningún trámite de licencia o permiso.
- Valor de los contratos y forma de pago, los contratos firmados por el municipio no superan los cuarenta y cinco millones de pesos, los cuales siempre se han pactado en actas parciales.
- Número de contratos suscritos para el efecto y vigencias de los mismos. En el año el municipio no firma más de dos contratos con objetos similares, con una vigencia que no superan los dos (2) meses
- Presupuesto con cargo al cual han sido ejecutados los contratos (inversión o funcionamiento) y si ha habido lugar a vigencias futuras. Los recursos ejecutados por el municipio son de inversión o producto de convenio con entidades de orden nacional o departamental principalmente o recursos de inversión de orden local y no se utiliza las vigencias futuras
- Oferentes que han participado en los procesos de selección y contratistas. Los oferentes son ingenieros o pequeñas empresas dedicados a la construcción y que contratan con diferentes municipios a pequeña escala.
- Comportamiento de los contratistas e imposición de sanciones, en la vigencia 2017, 2018 y 2019, el comportamiento de los contratistas ha sido de cumplimiento de sus obligaciones sin ser necesario la aplicación de multas u otro tipo de sanciones
- Condiciones de pago establecidas en los contratos. El municipio en los dos últimos años ha establecido la política de no entregar anticipo, pagando actas parciales de acuerdo a los trabajos realizados, sin que se haya generado dificultades en el momento de realizar los trabajos.
- Cronogramas. De acuerdo al tipo de trabajo se ha exigido cronogramas en la presentación de las ofertas los cuales se han respetado y su variación ha sido muy poca.
- Tiempos y lugares de entrega acordados. Los tiempos y lugares de entrega han sido realizados de acuerdo a los trabajos a realizar y en general dependiendo de las necesidades que se estén supliendo, ya sea en la parte urbana o rural del municipio.
- Garantías exigidas y siniestras. En las licitaciones, concursos de méritos y selección abreviada se han solicitado garantías de seriedad de la oferta, de cumplimiento, calidad del servio, pago de salarios y prestaciones sociales, sin que se hayan presentado siniestros.

2. ¿Cómo adquieren las Entidades Estatales y las empresas privadas este bien, obra o servicio? El municipio de Turmequé es de sexta categoría, que por ley y de acuerdo a la cuantía del proceso de contratación es indispensable contratar por licitación pública, lo cual se hace según lo establecido en la ley 80 de 1993, ley 1150 de 2007 y el decreto reglamentario 1082 de 2015, utilizando el portal de contratación SECOP, para su publicidad, donde se puede observar el número limitado de proponentes en cada convocatoria, donde no se presentan más de tres oferentes por proceso, de igual forma se puede apreciar que las observaciones a los pliegos son bajas y cada municipio maneja un pliego con criterios propios, respetando los principios de la contratación. Se puede apreciar la baja siniestralidad en los procesos que adelantan los municipios de sexta categoría y el cumplimiento por parte de los contratistas.

12. DE LOS ACUERDOS COMERCIALES.

Entidad Estatal incluida		Presupuesto del Proceso de Contratación superior al valor del Acuerdo Comercial	Excepción Aplicable al Proceso de Contratación	Proceso de Contratación cubierto por el Acuerdo Comercial
Alianza Pacifico	Chile	No	No	No
	México	Si	No	No
	Perú	Si	No	No
Canadá		Si	No	No

Chile		No	No	No
Estados Unidos		Si	No	No
Estados AELC		No	No	No
México		Si	No	No
Triangulo Norte	El salvador	Si	No	No
	Guatemala	Si	5	No
	Honduras	Si	No	No
Unión Europea		No	No	No
Comunidad Andina		Si	No	No

De acuerdo con la tabla anterior el proceso de contratación no se encuentra cubierto por acuerdo comercial**.**

13. SUPERVISIÓN Y CONTROL

La supervisión y control de los trabajos será realizada por la Oficina Asesora de Planeación, por intermedio del Ing. JOSE ORLANDO ARIAS CHINOME, quien cumplirá las funciones especificadas en el contrato que para tal fin se realice.

14. RESPONSABLE	
NOMBRE: JOSE ORLANDO ARIAS CHINOME **CARGO:** Oficina Asesora de Planeación	FIRMA: *original firmado*

Proyecto: Luis Alirio Garzón Ochoa
R/L Sycoa más Soluciones SAS
Asesor Externo en Contratación