

IDU-CMA-DTINI-004-2026

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO CONSULTORÍA

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA:

El Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, en cumplimiento de sus funciones relacionadas con la administración, actualización y gestión de la información asociada a la infraestructura de movilidad del Distrito Capital, requiere adelantar el levantamiento, procesamiento y análisis de información técnica que permita actualizar el inventario y el diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

La actualización de esta información constituye un insumo fundamental para los procesos de planeación, priorización y toma de decisiones relacionados con la conservación, rehabilitación y gestión integral de la infraestructura vial del Distrito, en concordancia con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT (Decreto 555 de 2021) y con los lineamientos institucionales orientados al fortalecimiento del modelo de gestión de la infraestructura para la movilidad.

En este contexto, el presente proyecto tiene como propósito desarrollar actividades de levantamiento, captura, procesamiento, análisis, cálculos, y estructuración de información técnica, orientada a determinar el estado de condición superficial de los pavimentos de la malla vial que hacen parte del alcance del contrato, mediante el uso de soluciones tecnológicas especializadas.

El desarrollo de estas actividades contempla la implementación de tecnologías de captura masiva de información, tales como sistemas basados en imágenes de alta resolución y/o sensores láser, integrados a plataformas de procesamiento que permitan el análisis automatizado o semiautomatizado de los datos recolectados.

A partir de esta captura de información, se realizará la identificación, clasificación y cuantificación de deterioros presentes en la superficie de rodadura de los pavimentos, permitiendo calcular el indicador técnico Índice de Condición del Pavimento (PCI), conforme a los lineamientos establecidos en las normas ASTM D6433 y/o ASTM E 2840.

Para las actividades de procesamiento de la información capturada, el proyecto debe emplear o utilizar herramientas de analítica avanzada, incluyendo algoritmos de visión computacional, aprendizaje automático (machine learning) y/o modelos de inteligencia artificial, orientados a la interpretación de imágenes, permitiendo reconocer patrones asociados a los deterioros del pavimento y optimizar los procesos de análisis y diagnóstico de la condición superficial de los pavimentos.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

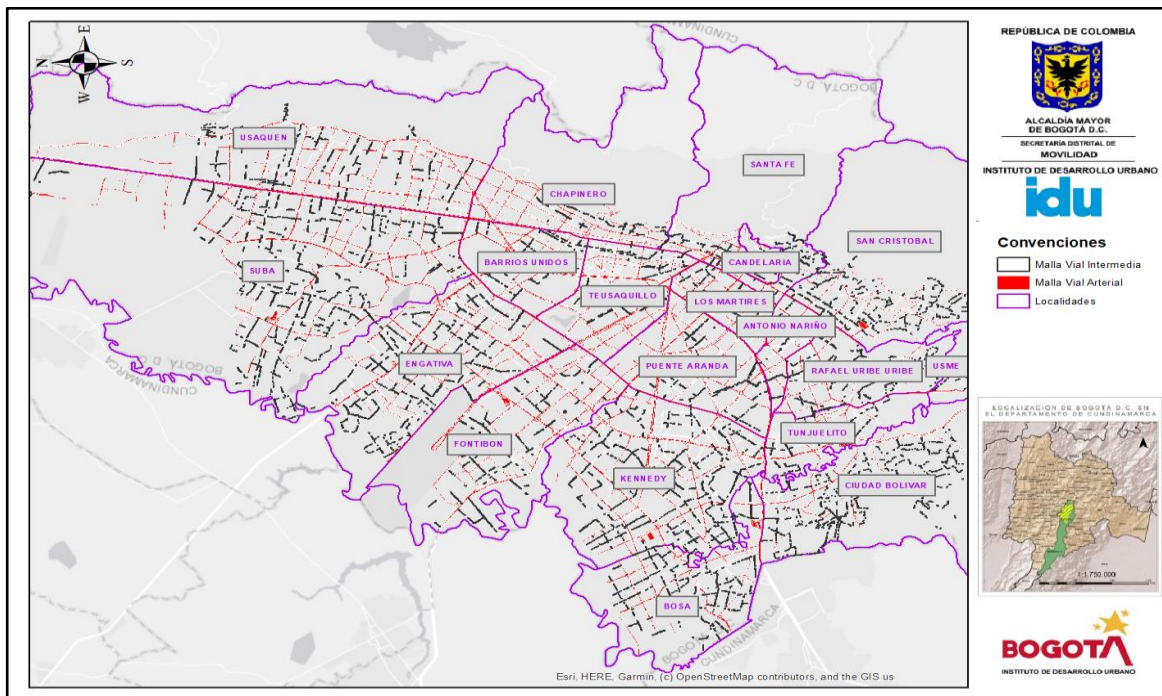
Los resultados obtenidos permitirán disponer de información actualizada sobre el estado superficial de aproximadamente un 35% de los pavimentos que conforman la malla vial localizada en área urbana de la ciudad, fortaleciendo los sistemas de información del Instituto y contribuyendo al soporte técnico requerido para la formulación de estrategias de mantenimiento, conservación y gestión de la infraestructura vial.

1.1. Localización y alcance

El alcance del proyecto corresponde a aproximadamente 4.864,3 km-carril del total de extensión de la malla vial de Bogotá D.C., los cuales se encuentran clasificados como tipo de malla arterial e intermedia según la clasificación establecida en el Decreto 555 de 2021 - Plan de Ordenamiento Territorial.

Debido a la magnitud de la meta física el proyecto es clasificado como “a nivel de red” y las vías que hacen parte de su alcance se encuentran localizadas y distribuidas en las diecinueve (19) localidades que conforman el área urbana del Distrito Capital, tal como se presenta en la siguiente imagen de referencia.

Representación gráfica aproximada de la meta física del contrato



Fuente: Elaboración propia

Nota: La imagen anterior es representativa para visualizar la magnitud de la meta física del proyecto a nivel de red, y no implica necesariamente que sea la meta física definitiva para la ejecución del contrato. Esta será entregada por la supervisión del contrato una vez se suscriba el acta de inicio.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

IDU-CMA-DTINI-004-2026

Alcance de las actividades de la etapa de desarrollo

ACTIVIDADES	TIPO DE SUPERFICIE				
	Flexible	Rígida	Articulada	Afirmado	Otras
Inventario y diagnóstico a nivel de red - Determinación del Índice de Condición del Pavimento, PCI con el uso de equipos de alto rendimiento mediante captura de imágenes y/o uso de sensores láser, procesamiento automatizado empleando analítica avanzada, visión computacional y/o modelos de inteligencia artificial. Incluye movilización, carro escolta, cargue y entrega del inventario de fallas y resultados de PCI en la base de datos suministrada por la Entidad.	Aplica	Aplica	Aplica	No aplica	No aplica

Nota 1: Los elementos de la infraestructura vial que conforman la meta física objeto del proyecto serán definidos y suministrados por el Instituto de Desarrollo Urbano, con base en la información disponible al momento de iniciar el contrato.

Nota 2: No necesariamente todas las calzadas del registro administrativo del inventario del IDU que tengan determinado tipo de superficie se encuentran dentro de la meta física que conforma el alcance del proyecto.

Nota 3: Los datos relacionados en la meta física aproximada corresponden a la información caracterizada al momento de la estructuración del proceso.

Nota 4: La cantidad de calzadas y extensión de estas puede estar sujeta a modificación de acuerdo con las condiciones que se encuentren en campo al momento de ejecutar las actividades.

Nota 5: En casos excepcionales en los que no se pueda tomar la información mediante el uso de los equipos de captura masiva de información, el IDU evaluará y decidirá si se reemplazan dichas calzadas por otras que se encuentren en los registros administrativos del inventario. Además analizará y decidirá si se realiza la toma de información con los mismos equipos de captura masiva o mediante cuadrillas de personal, sin que en ninguno de los casos implique costos adicionales para el IDU.

Nota 6: En caso de encontrarse en campo calzadas de la meta física con superficie diferente a las establecidas en el alcance de las actividades, el IDU podrá reemplazar dichas calzadas por otras que se encuentren en los registros administrativos de inventario y que tengan algún tipo de superficie de las definidas en el alcance, para la ejecución de las actividades por parte del consultor, sin que esto implique costos adicionales para el IDU.

Nota 7: La unidad de medida km-Carril es implementada por el IDU como unidad de superficie para reportar los indicadores sobre la malla vial de la ciudad, así como las metas de ejecución de obras de construcción y conservación, el cual es un patrón de medida representado por un área equivalente a un carril tipo de 3,5 m en una longitud de 1 kilómetro (3,5 m x 1000 m).

En caso de que durante la ejecución de los recorridos para captura de información se identifiquen calzadas o elementos de infraestructura que no se encuentren inicialmente incluidos dentro de la meta física del contrato, estos deberán ser informados a la entidad, con su correspondiente registro fotográfico, para los fines específicos que requiera la entidad.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

IDU-CMA-DTINI-004-2026

2. ANTECEDENTES

Desde el año 1999, el Instituto de Desarrollo Urbano – IDU ha desarrollado de manera continua procesos y actividades orientadas al cumplimiento de lo establecido en el Acuerdo 2 de 1999 del Concejo de Bogotá D.C., mediante el cual se establece para la Administración Distrital la obligatoriedad de contar con un Sistema de Información de la Malla Vial, conformado por una base de datos sistematizada que compile el registro tanto de las vías arteriales como de las vías intermedias y locales que integran el sistema vial de la ciudad.

En cumplimiento de lo dispuesto en dicho Acuerdo, el IDU dio inicio al proceso de estructuración del Sistema de Información de la Malla Vial de Bogotá D.C., para lo cual desarrolló inicialmente actividades de inventario físico y diagnóstico de la infraestructura vial, que permitieron consolidar la base de datos técnica necesaria para la gestión de la infraestructura de transporte de la ciudad.

De manera complementaria, y como parte del fortalecimiento de los sistemas de información institucionales, el Instituto avanzó en la estructuración de bases de datos asociadas a otros componentes de la infraestructura urbana, tales como la red del espacio público peatonal, ciclorrutas y puentes, mediante procesos sistemáticos de inventario físico y diagnóstico orientados a registrar los elementos que conforman estos sistemas.

Como resultado de estos procesos, se consolidó el Sistema de Información Geográfica del Instituto de Desarrollo Urbano – SIGIDU, plataforma que actualmente centraliza y administra la información geográfica y alfanumérica relacionada con la infraestructura de movilidad y espacio público de la ciudad. Este sistema constituye una herramienta fundamental para los procesos de planeación, priorización, ejecución y seguimiento de los proyectos de infraestructura, así como para la provisión de información a usuarios internos y externos que interactúan con la infraestructura urbana, tales como la Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial – UAERMV, las Alcaldías Locales, las empresas de servicios públicos y demás entidades con competencia sobre la intervención de la infraestructura de la ciudad.

El SIGIDU se encuentra conformado por dos componentes principales: un componente geográfico y un componente alfanumérico. El componente geográfico corresponde a la representación espacial de los elementos que integran la infraestructura urbana, incluyendo la malla vial, los enlaces o puentes, las ciclorrutas y los elementos del espacio público. Para el caso de la malla vial, la representación se asocia a la calzada vehicular.

Por su parte, el componente alfanumérico contiene la información asociada al inventario físico y al estado de condición de cada uno de los elementos de la infraestructura, incluyendo características geométricas, atributos técnicos y registros de diagnóstico. Adicionalmente, el sistema integra otros insumos de información como datos catastrales, imágenes satelitales y coberturas geográficas generadas por otras entidades distritales.

De igual manera, el Instituto dispone de información pública relacionada con el inventario y estado de la infraestructura de movilidad a través de diferentes servicios geográficos y boletines técnicos, disponibles para consulta general mediante el Geoportal del IDU, el cual permite el acceso a diferentes capas de información geográfica relacionadas con la malla vial, puentes, ciclorrutas y espacio público de la ciudad.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

A lo largo de los últimos años, el IDU ha desarrollado múltiples estudios y ha celebrado contratos orientados al levantamiento, procesamiento y análisis de información relacionada con el inventario y el diagnóstico de la infraestructura vial, los cuales han permitido actualizar de manera periódica la información del sistema y fortalecer las herramientas de gestión de pavimentos utilizadas por la entidad.

Actualmente, la información primaria más reciente relacionada con el diagnóstico de la condición superficial de la malla vial urbana fue levantada en campo durante el año 2021. A partir de esa fecha, la actualización de la información se ha realizado mediante la aplicación de modelos teóricos de deterioro, registros administrativos y reportes de intervenciones realizadas sobre la infraestructura, los cuales permiten estimar la evolución del estado de los pavimentos a lo largo del tiempo.

No obstante, considerando la dinámica de deterioro de la infraestructura vial y el crecimiento continuo de la red de infraestructura urbana, resulta necesario adelantar un nuevo proceso de levantamiento de información primaria en campo, que permita establecer una línea base actualizada del estado de condición superficial de los pavimentos, garantizando que los procesos de planeación, priorización de intervenciones y proyección de inversiones en conservación y mantenimiento se fundamenten en información técnica actualizada y representativa del estado real de la infraestructura vial de la ciudad.

En este contexto, el Instituto de Desarrollo Urbano requiere adelantar el levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización del inventario y del diagnóstico de la condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C., mediante la implementación de soluciones tecnológicas que permitan optimizar los procesos de captura y análisis de información, fortaleciendo así las capacidades institucionales para la gestión de la infraestructura vial.

2.1. Estudios realizados

La Dirección Técnica de Inteligencia de Negocio e Innovación – DTINI, en cumplimiento de sus funciones relacionadas con la administración y actualización del sistema de información integral de la entidad, ha desarrollado y coordinado diferentes procesos orientados a mantener actualizada la información del inventario y del estado de la infraestructura asociada a los sistemas de movilidad y espacio público de la ciudad.

En este marco, el Instituto de Desarrollo Urbano ha adelantado desde el año 1999 diversos estudios y ha celebrado contratos orientados al levantamiento de inventarios, diagnóstico de condición y estructuración de bases de datos técnicas relacionadas con la infraestructura vial de Bogotá D.C., entre los cuales se destacan los siguientes:

- IDU-617-1999: Elaboración del inventario vial de las localidades de Chapinero, Santa Fe, Candelaria, Teusaquillo, Barrios Unidos, Usaquén, Mártires, Antonio Nariño, Puente Aranda, Suba, Engativá y Kennedy, con el fin de evaluar y priorizar estrategias de intervención en la ciudad.
- IDU-834-1999: Elaboración del inventario vial de las localidades de Bosa, Tunjuelito, Usme, San Cristóbal, Ciudad Bolívar, Fontibón y Rafael Uribe Uribe.
- IDU-379-2001: Complementación del inventario y diagnóstico de los segmentos viales faltantes en el sistema de gestión de pavimentos de Bogotá.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

- IDU-481-2002: Diagnóstico de segmentos de la malla vial arterial principal, complementaria e intermedia no evaluados en estudios anteriores, así como el inventario de vías rurales y de expansión del Distrito.
- IDU-031-2004: Inventario de vías peatonales en Bogotá D.C.
- IDU-145-2004 e IDU-143-2005: Actualización del inventario y diagnóstico de la malla vial de Bogotá D.C.
- IDU-180-2005: Toma de ensayos y cálculo de índices para la actualización del diagnóstico de los segmentos utilizados como rutas alimentadoras del sistema de transporte masivo TransMilenio.
- IDU-187-2006 y IDU-115-2009: Inventario geométrico y diagnóstico de puentes vehiculares y peatonales.
- IDU-075-2007: Estudios de prefactibilidad y diagnóstico de la malla vial de Bogotá.
- IDU-086-2009: Consultoría para la actualización del inventario y diagnóstico de la malla vial arterial.

Recientemente, el Instituto adelantó estudios orientados a la evaluación de la condición superficial y funcional de los pavimentos mediante los siguientes contratos:

- IDU-1784-2015, IDU-1801-2015 e IDU-1802-2015, correspondientes al levantamiento, procesamiento y análisis de información para el diagnóstico de pavimentos de la malla vial de Bogotá, desarrollados por grupos de localidades.
- IDU-1554-2017, orientado al levantamiento, procesamiento y análisis de información sobre la condición superficial, funcional y estructural de los pavimentos que conforman la malla vial rural de Bogotá D.C.
- IDU-1257-2020 e IDU-1285-2020, mediante los cuales se realizó el levantamiento, procesamiento y análisis de información para el diagnóstico de la condición funcional de la malla vial urbana y rural de Bogotá D.C., a partir de la evaluación superficial de los pavimentos que la conforman.
- IDU-1682-2023, orientado a realizar el levantamiento y procesamiento de información sobre el inventario y diagnóstico de la infraestructura de malla vial, espacio público y puentes, localizados en el suelo rural de Bogotá D.C., para la actualización e incorporación de los registros administrativos que hacen parte de estas infraestructuras.

3. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR A CARGO DEL CONSULTOR Y SU ALCANCE

De manera general, las diferentes actividades a ejecutar como parte del contrato están orientadas al cumplimiento del alcance contractual relacionado con el levantamiento y captura de información, su procesamiento, análisis, cálculos y determinación del Índice de Condición del Pavimento - PCI, las cuales se encuentran distribuidas en dos (2) etapas: preliminar y de desarrollo, cómo se explican en detalle en los siguientes numerales.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

No obstante, como aspecto general, se debe tener en cuenta lo siguiente para las actividades de levantamiento y procesamiento de información:

- Para el levantamiento de información, el contratista tendrá autonomía técnica para definir e implementar el equipo tecnológico y la metodología de captura de información en campo, pudiendo emplear uno o varios de los equipos mencionados en el numeral 6.3.4 de este anexo técnico, siempre y cuando se garantice el cumplimiento de todos los requerimientos técnicos establecidos en el presente documento y en el contrato.
- Para el procesamiento de la información, se deben ejecutar procesos de analítica avanzada, algoritmos de visión computacional, aprendizaje automático (machine learning) y/o modelos de inteligencia artificial previamente entrenados, orientados a la identificación y clasificación de deterioros superficiales del pavimento de forma automatizada o semiautomatizada, como se describe en el numeral 3.2.2 del presente documento; así mismo se debe garantizar la georreferenciación la información de acuerdo con lo indicado en el numeral 6.2 del presente anexo técnico.

3.1. Etapa Preliminar

La etapa preliminar tiene como propósito establecer las condiciones técnicas, operativas y metodológicas necesarias para garantizar la adecuada ejecución de la etapa de desarrollo del proyecto. En esta fase se deberá validar la solución tecnológica, definir la planeación detallada de las actividades y asegurar que los procesos de captura, procesamiento y análisis de la información cumplan con los estándares de calidad requeridos por el Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

Como resultado de esta etapa, se deberá contar con una línea base metodológica, tecnológica (equipos para captura de información) y operativa validada, que permita minimizar incertidumbres y garantizar la confiabilidad, consistencia e interoperabilidad de la información que será generada durante la ejecución de la etapa de desarrollo y el contrato en general.

3.1.1. Elaboración del plan de trabajo y programación del proyecto para la ejecución de la etapa de desarrollo.

Se debe elaborar el plan detallado de trabajo y programación (cronograma) a implementar en la etapa de desarrollo para el análisis y complemento del inventario, levantamiento, procesamiento y análisis de la información en función del alcance del proyecto.

Este plan de trabajo y la programación deben definir la estrategia de ejecución de actividades por sectores y/o tramos continuos de la infraestructura de malla vial que hace parte del alcance del contrato, garantizando que la distribución del territorio permita la generación de productos con información homogénea, continua y comparable.

Se debe incluir como mínimo:

- Descripción de la metodología general de ejecución.
- Definición de sectores o unidades de intervención.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

- Equipos a emplear y sus características técnicas.
- Rutas de captura de información.
- Rendimientos estimados por actividad (captura, procesamiento, análisis, cálculo y cargue en base de datos).
- Estrategia de procesamiento y análisis de la información.
- Hitos de entrega de informes y productos.
- Ciclos de revisión, validación y aprobación conforme al Manual de Interventoría del IDU.

Adicionalmente, el plan deberá contemplar los parámetros mínimos de desempeño, que servirán como referencia para la ejecución del proyecto, tales como la cobertura mínima de captura de información, resolución y calidad de los datos a recolectar, tiempos de procesamiento y análisis e indicadores de calidad de la información (completitud, consistencia y exactitud).

La información correspondiente al plan de trabajo debe ser entregada como parte del informe final de la etapa preliminar para revisión de la supervisión hasta lograr su aprobación, y será de obligatorio cumplimiento durante la ejecución del contrato.

3.1.2. Actividad de calibración y patronamiento de equipos.

La actividad de calibración y patronamiento tiene como finalidad verificar el correcto funcionamiento, precisión y confiabilidad de los equipos a emplear en la captura de información en campo, así como validar la información obtenida a través de la solución tecnológica propuesta para el desarrollo del proyecto.

Para tal efecto, se debe definir un tramo de patronamiento, sobre el cual se realizarán mediciones utilizando la totalidad de los equipos propuestos, con el fin de evaluar la consistencia, repetibilidad y precisión de los datos obtenidos, garantizando la homogeneidad de los resultados.

En el marco de esta actividad, el contratista debe presentar e implementar la solución tecnológica integral (equipo para captura de información), la cual deberá incluir como mínimo los siguientes componentes:

- La descripción de la arquitectura general del sistema: para garantizar estándares de calidad mediante protocolos de interoperabilidad, mecanismos de respaldo y seguridad de la información, así como trazabilidad completa de los datos a estructurar de acuerdo con la base de datos geográfica suministrada. En términos de precisión, se deberá especificar la resolución espacial y las tolerancias de error de los sensores empleados para verificarlos con respecto a los parámetros definidos en el numeral 3.2.1.

Para la georreferenciación, la arquitectura debe integrar sistemas GPS, asegurando precisión y compatibilidad con el sistema de coordenadas descrito en el numeral 6.2.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

- Las herramientas tecnológicas a emplear para la captura y procesamiento de la información: deben estar certificados y contar con calibración trazable, garantizando la calidad de los datos recolectados.
- El flujo de procesamiento de los datos desde su adquisición en campo hasta la obtención de resultados, debe contemplar controles de calidad en cada etapa, desde la captura hasta el análisis, y estructuración del producto final, e incluir la validación de los resultados obtenidos por dichos sistemas frente a mediciones de referencia.

La ejecución y resultados de esta actividad se deben presentar como parte integral del informe final de la etapa preliminar y deberá ser aprobado por la supervisión como requisito para el inicio de la etapa de desarrollo.

3.1.3. Atender la actividad de sensibilización sobre el modelo de datos de diagnóstico.

Se deberá participar en la actividad de sensibilización por parte de la Dirección Técnica de Inteligencia de Negocio e Innovación – DTINI, dirigida al personal encargado de la ejecución del proyecto, en la cual se abordarán los aspectos relacionados con el manejo de la base de datos geográfica, en esta actividad se explicará el modelo de datos de inventario y diagnóstico, sus tablas, atributos, dominios y rangos, así como el diccionario de atributos y las validaciones aplicables sobre la información levantada, procesada y analizada que será incorporada en la base de datos geográfica. Igualmente, se presentarán los lineamientos para la elaboración de la cartografía requerida durante la ejecución del proyecto, de conformidad con lo establecido en la Guía *GU-IC-13. Diagnóstico de pavimentos de la malla vial urbana y rural de Bogotá D.C.*, en su versión vigente a la fecha de suscripción del contrato.

Adicionalmente, las actividades de levantamiento, procesamiento y análisis de la información deberán alinearse con los siguientes estándares internacionales:

- ASTM D 6433. Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys.
- ASTM E 2840. Standard Practice for Pavement Condition Index Surveys for Interlocking Concrete Roads and Parking Lots.

3.1.4. Actividades y gestiones requeridas para el autorizaciones, licenciamiento, permisos o acompañamientos de seguridad.

Para el cumplimiento del objeto del contrato, el consultor debe establecer y gestionar, según las actividades de campo y oficina, el alcance y los requerimientos para la elaboración, trámite y aprobación de los diferentes permisos, licencias, autorizaciones, gestiones de seguridad, entre otros, que se requieran durante la ejecución de las actividades del proyecto según el método definido por el consultor para el levantamiento de información. Todos los costos asociados a estas gestiones se encuentran retribuidos dentro del valor del contrato, en consecuencia, son a cuenta y riesgo del contratista.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

3.2. Etapa de Desarrollo

Durante la etapa de desarrollo se deberán ejecutar las actividades técnicas orientadas al levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización del inventario y del diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial que hace parte del alcance del contrato, mediante el uso de las soluciones tecnológicas de captura y análisis de información mencionadas en el numeral 6.3.4, y que previamente hayan sido validadas en la etapa preliminar, garantizando el cumplimiento de los parámetros técnicos definidos, la calidad de la información generada y su interoperabilidad con los sistemas institucionales del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

En esta etapa el contratista debe desarrollar, como mínimo, las siguientes actividades:

3.2.1. Levantamiento de información de la condición superficial del pavimento.

Realizar el levantamiento de información de los deterioros presentes en los pavimentos de la malla vial que hace parte del alcance del contrato, mediante el uso de equipo tecnológico para el levantamiento de fallas en la malla vial, teniendo en cuenta los tipos de equipos definidos en el numeral 6.3.4 de este anexo técnico.

La información capturada deberá permitir la identificación, clasificación y cuantificación de los deterioros del pavimento, con el fin de determinar el Índice de Condición del Pavimento – PCI, conforme a las metodologías establecidas en los documentos técnicos que hacen parte integral del contrato y de acuerdo con los lineamientos de las normas internacionales ASTM D6433 y ASTM E 2840 en su versión vigente.

Esta actividad incluye las siguientes actividades, sin limitarse específicamente a ellas cuando sea necesario adelantar o complementar con otras actividades:

- Movilización y operación de los equipos de captura de información en campo.
- Implementación de las medidas operativas y logísticas necesarias para la ejecución de los recorridos de captura (incluyendo señalización preventiva y vehículos de apoyo cuando se requiera).
- Captura de imágenes y/o registros de sensores que complementan la captura de los deterioros sobre la superficie de rodadura.

Las características técnicas para la captura de información deben cumplir por lo menos con los siguientes parámetros:

- Resolución de imagen: calidad suficiente para identificar claramente los deterioros superficiales del pavimento; referencia mínima: High Definition - HD.
- Resolución espacial: nivel de detalle suficiente para identificar fisuras y otros deterioros requeridos por la metodología PCI; referencia máxima: 5 mm/píxel.
- Cobertura transversal: registro completo de la superficie evaluada; referencia mínima: 1 carril completo.
- Georreferenciación: según numeral 6.2 de este anexo técnico.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de

Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

Durante la ejecución de la etapa de desarrollo, únicamente se aceptará información proveniente de los equipos que hayan sido previamente presentados, calibrados y patronados durante la etapa preliminar del contrato. En caso de que el contratista requiera incorporar equipos adicionales para la ejecución de las actividades, estos deberán someterse previamente a los procesos de calibración y patronamiento, de acuerdo con los procedimientos establecidos por el Instituto.

De igual manera, cuando el IDU lo considere necesario, podrá solicitar la realización de procesos adicionales de validación o patronamiento de los equipos, con el fin de garantizar la calidad y confiabilidad de la información recolectada.

3.2.2. Procesamiento y análisis automatizado de la información capturada.

El contratista deberá realizar el procesamiento y análisis de la información obtenida durante los recorridos de captura mediante la implementación de herramientas tecnológicas especializadas, que deben incluir procesos automatizados o semiautomatizados de analítica avanzada, algoritmos de visión computacional, aprendizaje automático (machine learning) y/o modelos de inteligencia artificial previamente entrenados, orientados a la identificación y clasificación de deterioros superficiales del pavimento, garantizando en todo momento la identificación de todos los deterioros asociados a la metodología de evaluación de pavimentos del Índice de Condición del Pavimento - PCI, según las normas internacionales ASTM-D-6433, ASTM-E-2840, o las que hagan sus veces. Así mismo, deberá tener en cuenta la Guía GU-IC-13 que suministra la entidad como parte de los documentos de ejecución del contrato.

El procesamiento de la información deberá realizarse mediante herramientas tecnológicas que permitan la identificación, clasificación y cuantificación de deterioros de manera automatizada o semiautomatizada, facilitando el reconocimiento de patrones, objetos o características específicas asociadas a los diferentes tipos de deterioro del pavimento, y evitando que la digitación manual sistemática de la información constituya el mecanismo principal de análisis.

Las características técnicas para el procesamiento, análisis y cálculo de información deben cumplir por lo menos con los siguientes parámetros:

- Georreferenciación y topología: tener en cuenta lo definido en el capítulo 6 de este anexo técnico.
- Asociación y precisión espacial: cada deterioro debe estar localizado dentro de la calzada y su correspondiente unidad de muestra.
- Resolución espacial: nivel de detalle suficiente para identificar fisuras y otros deterioros requeridos por la metodología PCI; referencia máxima: 5 mm/píxel.
- Consistencia de resultados: la diferencia máxima del cálculo de PCI frente a mediciones de referencia o validación será de ± 5 puntos.
- Cobertura de deterioros: debe permitir el procesamiento y análisis del 100% de las tipologías de fallas definidas en la metodología PCI.
- Garantizar que las sombras sobre la superficie del pavimento no generen afectación sobre el resultado final del cálculo del índice de condición del pavimento.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

El contratista debe implementar un procedimiento de validación de los resultados obtenidos mediante el procesamiento automatizado o semiautomatizado de la información, con el fin de garantizar su consistencia frente a la metodología estándar de evaluación del Índice de Condición del Pavimento (PCI), y en caso de solicitarse, poner a disposición de la supervisión la metodología empleada para esta validación.

La supervisión del contrato podrá realizar validaciones aleatorias en campo mediante levantamientos independientes, con el fin de comparar los resultados obtenidos por el contratista frente a los obtenidos mediante metodologías tradicionales de inspección.

En caso de identificarse desviaciones significativas en la identificación o clasificación de deterioros, o diferencias superiores a ± 5 puntos en el cálculo del Índice de Condición del Pavimento (PCI), el contratista deberá realizar los ajustes necesarios en sus procesos de procesamiento y análisis, así como el reprocesamiento de la información correspondiente, sin que ello genere costos adicionales para la Entidad.

3.2.3. Integración y cargue de la información en la base de datos institucional.

El contratista debe realizar el cargue, estructuración e integración de la información obtenida como resultado de la ejecución de las actividades descritas anteriormente en una estructura de base de datos geográfica suministrada por el Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, garantizando que los datos cumplan con estándares de calidad, incluyendo consistencia interna, validación de atributos y ausencia de errores topológicos; que la precisión de las mediciones y registros se ajuste a las tolerancias definidas en los manuales técnicos del IDU, documentando el método de captura y asegurando exactitud espacial.

La información debe entregarse debidamente georreferenciada, estructurada y validada, asegurando compatibilidad con la base de datos institucional, de manera que pueda ser incorporada al Sistema de Información Geográfica del Instituto – SIGIDU, y utilizada como insumo para los procesos institucionales de planeación, análisis y gestión de la infraestructura vial. Además, la información entregada deberá cumplir estrictamente con el modelo de datos establecido por el IDU.

3.3. Resultados o productos.

Todos los informes, bases de datos geográficas y productos objeto del proyecto, se entregarán en medio físico y digital, en formatos editables y nativos (según lo indicado en los numerales 3.3.2 y 3.3.3), de acuerdo con la estructura y contenido mínimo definido por el IDU, teniendo en cuenta lo descrito en el Manual de Interventoría y Supervisión de Contratos del IDU en su versión vigente y los lineamientos brindados a continuación.

Los informes impresos, deben entregarse en original y copia, indicando claramente la versión del documento (que siempre debe iniciar en versión 1), quien elaboró, quien revisó y quién aprobó cada informe.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

3.3.1. Productos a entregar.

A continuación, se establecen los productos a entregar, junto con sus respectivos plazos, correspondientes a cada una de las etapas del proyecto:

ETAPA	INFORME	FECHA DE ENTREGA
Preliminar (1.5 meses)	Informe final de la etapa preliminar	Como máximo quince (15) días calendario previos a la finalización del plazo de la etapa preliminar.
De Desarrollo (7.5 meses)	Informe de avance N°1	Cómo máximo, al finalizar el cuarto mes de ejecución del contrato.
	Informe de avance N°2	Cómo máximo, al finalizar el sexto mes de ejecución del contrato.
	Informe de avance N°3	Cómo máximo, al finalizar el octavo mes de ejecución del contrato.
	Informe final de consultoría	Como máximo al finalizar el noveno mes de ejecución del contrato.

Nota: Cualquier observación que formule el IDU a los informes presentados por el consultor, como resultado de la revisión efectuada, deberá ser atendida por el consultor, quien asumirá los tiempos y costos asociados a su atención y deberá garantizar su oportuna gestión, de manera que no se afecte el plazo de ejecución del contrato. En caso de que el cronograma se vea afectado por la no aprobación de los informes por causas imputables al consultor, este asumirá la responsabilidad y las consecuencias derivadas de dicha situación.

Adicional a los informes anteriores, se deben entregar, durante los comités de seguimiento del contrato, informes semanales de consultoría en el formato establecido por el IDU. En caso de ser necesario realizar ajustes a estos informes, se deberán realizar durante el comité de seguimiento y ser entregados nuevamente al IDU.

3.3.2. Contenido mínimos de los informes y/o productos.

- **Informe final de la etapa preliminar:** Este informe debe contener la descripción de todas las actividades realizadas durante la etapa preliminar (e incluir la información de los otros informes y/o actividades que se realicen durante la etapa), la información generada, los resultados obtenidos de las mismas y será la línea base para la ejecución de la etapa de desarrollo.
- **Informes de avance:** Se debe hacer entrega de tres (3) informes correspondientes al avance de la ejecución de las actividades de la etapa de desarrollo. El primer informe debe contener como mínimo un 30% de avance en las actividades para el cumplimiento del objeto

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

contractual y del alcance de la meta física, el segundo informe debe contener como mínimo un 35% de avance adicional al del primer informe y el tercer informe debe contener como mínimo el 35% de información (o menos según la cantidad entregada en los primeros dos informes) y así completar el 100% de la información que hace parte del objeto contractual y del alcance de la meta física del contrato.

Las bases de datos que se entregan como anexo a cada informe deben ser independientes y no contener información que ya se haya entregado en el informe previo. Adicionalmente, la información entregada debe corresponder a zonas o corredores viales o tramos completos, de tal manera que no se presente discontinuidad en la información.

- **Informe final de consultoría:** Se debe hacer entrega de un (1) informe que consolide el desarrollo del 100% de todas las actividades que fueron ejecutadas durante el contrato, tanto en la etapa preliminar como en la etapa de desarrollo. Debe incluir y explicar en detalle todas estas actividades y presentar como anexos todos los productos que fueron entregados y recibidos y aprobados durante el contrato.

Adicionalmente, todos los informes deben contener, como mínimo, la siguiente información, sin que esto determine que no se puedan incluir ítems adicionales que solicite el IDU durante el desarrollo del proyecto o que considere el consultor:

- Portada: Incluye el nombre del proyecto, el número del contrato, nombre del consultor (logo, si tiene), logo IDU y fecha.
- Cuadro de control de cambios: incluye quien elaboró, revisó y aprobó.
- Tabla de contenido.
- Índice de tablas, de figuras y de anexos.
- Introducción.
- Justificación.
- Alcance.
- Antecedentes.
- Objetivos.
- Generalidades del proyecto.
- Desarrollo: Reporte de las actividades realizadas durante el periodo del informe (numerales independientes por cada actividad).
- Estado de avance físico del proyecto, incluyendo la gráfica de actividades programadas – vs– ejecutadas.
- Equipo de trabajo que participó en las actividades del periodo del informe.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Anexos (Certificados de calibración de los equipos, archivos nativos (crudos) producto de cada actividad, registro fotográfico de cada actividad, Bases de datos geográficas, cartografía y mapas elaborados para evidenciar el avance y el análisis de la información de las actividades de la etapa, etc.).
- Cronograma.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

3.3.3. Información complementaria a entregar.

Independiente de la metodología utilizada, se deberá garantizar la entrega integral, estructurada y documentada de todos los insumos generados durante la ejecución del contrato, incluyendo como mínimo los siguientes:

- 1) Datos Crudos
 - a) Imágenes y videos originales.
 - b) Nubes de puntos.
 - c) Registro de sensores
 - d) Archivos de captura sin procesamiento.
- 2) Información Geoespacial:
 - a) Imágenes georreferenciadas.
 - b) Ortofotos generadas.
 - c) Capas SIG (Shapefiles, geodatabases, GeoJSON)
- 3) Modelos y analítica.
 - a) Código fuente completo.
 - b) Scripts de procesamiento.
 - c) Modelos de inteligencia artificial entrenados
 - d) Datos de entrenamiento y validación implementados.
 - e) Resultado de pruebas.
- 4) Documentación Técnica
 - a) Metodología detallada implementada.
 - b) Flujogramas de proceso
 - c) Parámetros utilizados.
 - d) Programas y/o frameworks utilizados.
 - e) Manual de uso
- 5) Metadatos
 - a) Fecha y hora de captura
 - b) Precisión de los datos.
 - c) Equipos utilizados.
 - d) Condiciones de captura.

La información complementaria deberá ser entregada de manera progresiva junto con cada uno de los informes establecidos en el contrato (informe de la etapa preliminar, informes de avance y el informe final), de acuerdo con el avance de las actividades ejecutadas en cada periodo.

Adicional a lo anterior, el contratista deberá entregar el modelo entrenado empleado para el procesamiento de la información que conforma el alcance del presente proyecto que permita al Instituto de Desarrollo Urbano – IDU procesar nuevas imágenes o registros de la superficie de pavimento y obtener como resultado la identificación, clasificación y cuantificación de deterioros, así como el cálculo del Índice de Condición del Pavimento (PCI), exclusivamente para fines institucionales, sin requerir intervención directa ni autorización adicional del contratista.

3.3.4. Capacitación y transferencia de conocimiento.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

El contratista deberá realizar un proceso de transferencia de conocimiento que incluya, sin limitarse a estos, las actividades ejecutadas, los resultados obtenidos en el contrato, la solución tecnológica implementada con todo su detalle técnico.

Estas deben incluir como mínimo:

- Exposición general sobre el desarrollo y resultados del contrato.
- La realización de jornadas de capacitación teórico-prácticas dirigidas al personal del IDU sobre el uso, operación y alcances de los modelos de procesamiento empleados.
- Socialización de manuales técnicos y/o guías metodológicas de las herramientas y modelos empleados, que describen el procesamiento de la información paso a paso.

Como mínimo se solicitará una (1) jornadas de capacitación al finalizar el contrato, previa o simultáneamente a la entrega del informe final, en la que se realice la transferencia integral de la solución implementada, incluyendo su operación, mantenimiento y posibles ajustes, sin perjuicio de que la supervisión del contrato solicite sesiones adicionales.

La aprobación del informe final estará condicionada a la realización y validación de la actividad de transferencia de conocimiento.

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del proceso es el establecido en la Sección 1.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato. El plazo de ejecución del contrato será hasta por el término de nueve (9) meses contados a partir de la suscripción del Acta de Inicio del Contrato, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución establecidos en el Artículo 41 de la Ley 80 de 1993 y los demás que se señalen al respecto en el Pliego de Condiciones.

A continuación, se detalla el plazo de ejecución del contrato según las etapas definidas en el numeral 3 del presente documento:

ETAPA	INICIO	DURACIÓN	FIN
Preliminar	Cuando se suscriba el acta de inicio del contrato.	Un mes y medio (1,5 meses)	Un mes y medio (1,5 meses) contado desde la suscripción del acta de inicio del contrato
De Desarrollo	Cuando finalice la etapa preliminar.	Siete meses y medio (7,5 meses)	Nueve meses (9 meses) siguientes a la suscripción del acta de inicio.

Nota 1: La etapa de desarrollo no puede iniciar sin que se hayan aprobado los productos que se obtienen en la etapa preliminar (informe final de la etapa preliminar). En caso de que los productos de la etapa preliminar se

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

aprueben previo a la finalización del plazo de esta, o cuando la supervisión lo considere viable técnica y/u operativamente, se podrá iniciar la etapa de desarrollo.

Nota 2: Cuando las actividades de la etapa preliminar no se logren ejecutar durante el tiempo contemplado para ello y no se obtenga la aprobación de los productos de esta etapa por causas imputables al consultor (entregas tardías, demoras en atención de observaciones, entre otras.), este será responsable de las consecuencias que ello genere para el normal avance de la etapa de desarrollo y, en general, del contrato.

Nota 3: Se debe tener en cuenta que, en caso de necesitar la incorporación de una mayor cantidad de soluciones tecnológicas para la ejecución del contrato en el plazo pactado, el consultor debe incluir las necesarias para ello, sin que esto represente ningún costo para el IDU adicional a lo establecido en el valor del contrato.

5. FORMA DE PAGO

De acuerdo con las diferentes formas de pago que establece el Manual de Gestión Contractual del IDU, y teniendo en cuenta la metodología de ejecución del proyecto, que se compone de unos productos y actividades fijas, se establece que la forma de pago del contrato será “A PRECIO GLOBAL”.

El desglose detallado de la forma de pago se presenta en el numeral 5.3. “Forma de Pago” del documento de Estudios Previos del proceso y en el contrato mismo.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

6.1. DUDAS TÉCNICAS

Las dudas técnicas que surjan en el desarrollo del contrato serán discutidas y solucionadas por las partes en los comités de seguimiento a la ejecución, a menos que los cambios modifiquen sustancialmente los parámetros técnicos, caso en el cual se remitirá por escrito la consulta correspondiente al IDU para que la entidad obtenga el pronunciamiento por parte del consultor, y en su defecto, lo resolverá directamente.

6.2. GEORREFERENCIACIÓN

Dado que los elementos de la infraestructura que hacen parte del alcance del contrato y que componen la base de inventario y diagnóstico del IDU se encuentran georreferenciados en la proyección cartográfica Plana Cartesiana de la Ciudad de Bogotá (100.000, 100.000), y referida al Sistemas de referencia Magna-Sirgas, cumpliendo los parámetros mostrados en la siguiente figura, extraídos del procedimiento para la migración a MAGNA-SIRGAS de la cartografía existente referida al Datum BOGOTÁ, la referencia para la ubicación de cada una de las fallas debe utilizar el mismo sistema de coordenadas.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

Geographic coordinate system		Projected coordinate system	
Nombre	CGS_CartMAGBOG	Nombre	PCS_CartMAGBOG
Datum		Proyección	
Nombre	CGS_CartMAGBOG	Nombre	Transversa Mercator
Elipsoide		Parámetro	Valor
Nombre	GRS80 Modificado	Falso Norte	109 320.965
Semieje mayor	6 378 137 + 2550 (6 380 687)	Falso Oeste	92 334.879
Aplanamiento (1/f)	298.257 222 101	Meridiano Central	- 74.146 591 667 (- 74° 08' 47.73" W)
Unidades angulares		Latitud de referencia	4.680 486 111 (4° 40' 49.7499" N)
Nombre	Degree (grados)	Factor de escala	1.0
Radianes por unidad	0.017 53 29...	Unidad lineal	
Meridiano de referencia		Nombre	Metro
Nombre	Greenwich	Metros por unidad	1
Longitud	0° 0' 0"	Sistema de coordenadas geográficas	
		CGS_CartMAGBOG	

Parámetros del sistema de coordenadas.

Como reglas generales se debe tener en cuenta que las coordenadas de las fallas identificadas en terreno deben corresponder a la ubicación dentro de la cartografía entregada por el IDU, es decir, dentro de la unidad de muestra con la que se relacione.

6.3. CONTROL DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y EQUIPOS

Toda la información diligenciada en la Base de Datos Geográfica debe cumplir con los estándares de calidad definidos por la Norma Técnica Colombiana – NTC 5043. Estas evaluaciones de calidad consisten en revisar los elementos y atributos entregados, mediante el cumplimiento de lo indicado en los numerales que se describen a continuación. Adicionalmente, el IDU realizará todas las validaciones que considere necesarias para garantizar que la totalidad de la información diligenciada se encuentre acorde a la metodología de ensayo y no presente inconsistencias.

6.3.1. Totalidad de la información

Describe el nivel de veracidad con el cual los elementos representados, sus atributos y sus relaciones representan el universo abstracto definido en las especificaciones del producto (ICONTEC, 2004). Con base en la definición anterior se concluye que, para evaluar la totalidad de la información, se verifica que los elementos entregados cumplen con el alcance del proyecto según lo reportado en la base de datos geográfica. No debe existir comisión (exceso de elementos) u omisión.

6.3.2. Consistencia lógica

Describe el grado de certidumbre con el cual un determinado conjunto de datos cumple con las especificaciones, en lo que respecta a la estructura interna de los datos y su topología (ICONTEC, 2004).

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

6.3.3. Exactitud temática

Describe el grado de fidelidad de los valores de los atributos asignados a los elementos en la base de datos geográfica con respecto a su verdadera característica en el mundo real y la clasificación correcta de los objetos y sus relaciones de acuerdo con las especificaciones del producto (ICONTEC, 2004).

6.3.4. Equipo técnico y/o tecnológico mínimo para la ejecución de las actividades del proyecto

Para el levantamiento de información en campo, se debe garantizar el cumplimiento de esta actividad en los términos y plazos pactados para el normal desarrollo del proyecto, y disponer durante todo el tiempo de ejecución del contrato la cantidad de frentes de trabajo y de equipos necesarios para ello, teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades propios de cada actividad.

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

- **Equipo técnico y/o tecnológico para levantamiento de fallas**

El contratista deberá disponer como mínimo de un (1) equipo tecnológico para el levantamiento de fallas en la malla vial, el cual debe permitir la captura de información masiva, continua y mediante alto rendimiento (a velocidad del tráfico vehicular) a través de imágenes de alta resolución y/o el uso de sensores activos o pasivos de medición.

Este equipo deberá garantizar, como mínimo:

- La toma de información, identificación, registro y cuantificación de deterioros presentes en la superficie de los pavimentos que hacen parte del alcance del contrato.
- La generación de inventarios de fallas georreferenciadas, mediante coordenadas que aseguren su funcionalidad con la estructura de la base de datos para el cargue de la información.
- La captura de información con niveles de resolución y precisión suficientes para la correcta identificación de deterioros, conforme a las metodologías y manuales técnicos adoptados por la Entidad.
- La integración de la información recolectada con sistemas de información geográfica (SIG) y plataformas tecnológicas del IDU.

En el evento en que el contratista haya ofrecido, dentro de su propuesta, la disponibilidad de equipos tecnológicos adicionales al mínimo exigido, el cumplimiento de dicho ofrecimiento será verificado durante la ejecución del contrato y será de obligatorio cumplimiento. En tal sentido, el contratista deberá disponer de dichos equipos en los términos ofertados durante todo el plazo contractual, so pena de la aplicación de las medidas conminatorias y sancionatorias a que haya lugar.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de

Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

Nota 1. Definición de equipo tecnológico para levantamiento de fallas

Para efectos del presente numeral, se entenderá por equipo tecnológico para el levantamiento de fallas en malla vial aquel sistema no destructivo, embarcado o acoplado a un vehículo automotor (tipo camioneta, van, automóvil o similares), que integra herramientas o sensores para la captura de información, tales como cámaras de alta resolución, sistemas ópticos, inerciales, de posicionamiento y/u otros dispositivos de medición, sin limitarse a una tecnología específica.

Estos sistemas deberán permitir la adquisición continua de datos de la superficie de rodadura y su procesamiento o posprocesamiento mediante herramientas computacionales avanzadas, incluyendo, pero sin limitarse necesariamente a, técnicas de inteligencia artificial (IA) y/o algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning), orientados a la identificación, clasificación y cuantificación automatizada o semiautomatizada de los deterioros presentes en la malla vial.

Así mismo, deberán garantizar la generación de información georreferenciada de acuerdo con los lineamientos de este anexo técnico, asegurando la coherencia espacial de los datos con respecto a la información oficial del inventario que administra el IDU, y su adecuada integración con los sistemas de información de la Entidad.

Nota 2. Posibilidades de equipo tecnológico a emplear para la toma de información

- Sistemas vehiculares de auscultación automática con sensores inerciales y/o sistemas láser (LCMS, LIDAR, perfilómetros), que permitan la captura continua de información.
- Sistemas basados en adquisición de imágenes georreferenciadas mediante cámaras calibradas o dispositivos móviles diseñados o adaptados específicamente para tal fin, equipados en vehículos, con posterior procesamiento mediante algoritmos de visión computacional y las demás herramientas indicadas en el numeral 3.2.2.
- Sistemas aéreos no tripulados: siempre que se garantice la resolución de alta definición de imágenes para la identificación de deterioros a través del procesamiento de información.

Nota 3. Verificación y calidad de la información

El contratista deberá garantizar la calidad, consistencia y confiabilidad de la información recolectada y procesada. Para tal efecto:

- Deberá implementar procedimientos de control de calidad, incluyendo validaciones cruzadas entre los resultados obtenidos mediante procesamiento automatizado y verificaciones de campo.
- Deberá asegurar que los modelos o herramientas de inteligencia artificial utilizados cuenten con metodologías verificables de entrenamiento, validación y ajuste.
- El IDU podrá realizar procesos de verificación y auditoría técnica de la información entregada.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

- En caso de evidenciarse inconsistencias, errores o incumplimientos en los estándares de calidad, el CONTRATISTA deberá realizar el reprocesamiento o levantamiento de la información sin costo adicional para la Entidad.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

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

- Los soportes académicos y de experiencia de los perfiles que están descritos en el Anexo Técnico serán verificados por la Entidad, la verificación de estos soportes académicos y de experiencia es un requisito para iniciar la ejecución del Contrato.
- Si el Consultor ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los documentos del Proceso de Contratación para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes en los cuales supere el 100 % de la dedicación requerida para este Proceso de Contratación.
- El Consultor deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión, de conformidad con lo señalado en el Pliego de Condiciones. El requisito de la tarjeta profesional se puede suplir con lo regulado en el artículo 18 del Decreto- Ley 2106 de 2019.
- Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.
- En la determinación de la experiencia y la formación académica de los profesionales se aplicará la equivalencia detallada en la Matriz 4 y los lineamientos contenidos en esta.
- La Entidad aplicará las equivalencias mencionadas en la **Matriz 4** para verificar el grupo de profesionales que el Consultor relacione, específicamente para acreditar las exigencias mínimas previstas en la sección de “Exigencias mínimas de la experiencia del proponente y la experiencia y formación académica del equipo de trabajo (Personal Clave Evaluable)”.
- La Entidad podrá solicitar en cualquier momento al Consultor los documentos que permitan acreditar el valor y el pago correspondiente de cada uno de los profesionales empleados para desarrollar el negocio jurídico pactado y que estén acorde con el valor de los honorarios definidos a la fecha de ejecución del Contrato, en el caso de que sea establecido un valor de honorarios de referencia.
- El Consultor es responsable de verificar que los profesionales propuestos que se vincularán al proyecto tengan la disponibilidad real para ejecutarlo.
- El Consultor garantizará que los profesionales estén disponibles según su porcentaje de dedicación (físicamente o a través de medios digitales), cada vez que la Entidad los requiera para dar cumplimiento al objeto del proyecto de consultoría.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

- j) La Entidad se reserva el derecho de exigir el reemplazo o retiro de cualquier contratista o trabajador vinculado al contrato, sin que ello conlleve costos para ella, detallando las razones debidamente que justifican la solicitud de dicho cambio.

El personal relacionado será contratado por el Consultor y su costo debe incluirse dentro de la estructura de costos de la oferta, que fue definida al presentar la propuesta en el Formulario 1 – Propuesta Económica del Contrato. Se aclara que los perfiles que hacen parte del Personal Clave Evaluable deben cubrir todo el plazo de ejecución del proyecto indistintamente de su porcentaje de dedicación. Para los demás perfiles profesionales, en caso de que la Entidad los requiera deberán estar disponibles, según su porcentaje de dedicación, con el fin de lograr el cumplimiento del objeto contractual y las obligaciones derivadas del Consultor, para lo cual se podrá hacer uso de medios virtuales.

Se aclara que los perfiles relacionados deben cubrir todo el plazo de ejecución del proyecto, según su porcentaje de dedicación, hasta que se logre la aprobación del producto de su competencia por parte de la Entidad.

El Personal Clave Evaluable:

Es el definido en el Pliego de Condiciones y es el que se describe a continuación:

- Un (1) Director de consultoría
- Un (1) Especialista en infraestructura vial
- Un (1) Especialista en manejo y administración de información geográfica (SIG)

El personal requerido, **distinto al Personal Clave Evaluable**, es el siguiente:

- Un (1) Profesional en programación.
- Un (1) Profesional en seguridad y salud en el trabajo.
- Un (1) Coordinador de consultoría.

a. Requisitos del personal clave evaluable del Consultor

El Personal Clave Evaluable debe cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
1	(1)	Director de consultoría	Ingeniero Civil o Ingeniero de Transporte y Vías	Posgrado en Infraestructura Vial, Pavimentos, transporte o gestión	10 años	4 años

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
				de infraestructura, o áreas afines.		
2	(1)	Especialista en infraestructura vial	Ingeniero Civil o Ingeniero de Transporte y Vías	Posgrado en Infraestructura Vial, Pavimentos o Geotecnia.	6 años	2 años
3	(1)	Especialista en manejo y administración de información geográfica (SIG)	Ingeniero Civil o Ingeniero de Transporte y Vías o Ingeniero Catastral y Geodesta o Ingeniero Topográfico	Posgrado en Manejo y Administración de Información Geográfica (Sistemas de Información Geográfica), o en Geomática o Análisis Espacial.	6 años	2 años

Requisitos de la experiencia específica a evaluar:

- **Director de consultoría:** Deberá acreditar experiencia específica no menor a cuatro (4) años como director, gerente o especialista en proyectos de consultoría, estudios y diseños o interventoría, relacionados con diagnóstico, inventario o diseño de pavimentos en infraestructura vial urbana para tráfico automotor.
- **Especialista en infraestructura vial:** Deberá acreditar experiencia específica no menor a dos (2) años como director, coordinador, supervisor, interventor o especialista en infraestructura vial, pavimentos o geotecnia, en proyectos de consultoría, estudios y diseños o interventoría, relacionados con el diagnóstico, inventario o diseño de pavimentos en infraestructura vial urbana para tráfico automotor.
- **Especialista en manejo y administración de información geográfica (SIG):** Deberá acreditar experiencia específica no menor a dos (2) años como especialista, supervisor o interventor en proyectos relacionados con el manejo o administración de información geográfica, en el marco de consultorías o estudios y diseños de infraestructura vial urbana.

b. Requisitos del personal del Consultor diferente al Personal Clave Evaluable

El Personal distinto al clave evaluable debe cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
4	(1)	Profesional en programación	Ingeniero Civil o Ingeniero de Transporte y Vías o Profesional en Administración de obra, con tarjeta profesional vigente	N.A.	2 años	N.A.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
5	(1)	Profesional en seguridad y salud en el trabajo	Administrador en Seguridad y Salud en el Trabajo, Profesional en seguridad y salud en el trabajo o ingeniero en seguridad y salud en el trabajo (antes programa de Salud Ocupacional) * Certificado de aprobación del Curso de capacitación virtual obligatorio de cincuenta (50) horas sobre SG SST, (Art 2.2.4.6.35 Decreto 1072/15). Curso de actualización de la capacitación virtual obligatorio de veinte (20) horas sobre SG SST, (Circular 063/2020). ** Licencia SST vigente que abarque los campos de acción establecidos en la Resolución 908 de 2025 (o la que la modifique o sustituya)	N.A.	2 años	N.A.
6	(1)	Coordinador de Consultoría	Ingeniero Civil o Ingeniero de Transporte y Vías o Profesional en Administración de obra, con tarjeta profesional vigente	N.A.	2 años	N.A.

El personal anteriormente descrito (tanto el personal clave evaluable como el distinto al clave evaluable) corresponde al mínimo operativo y profesional requerido para la adecuada ejecución del proyecto. En caso de que el Consultor vincule personal adicional, este será asumido por su cuenta y riesgo, sin que haya lugar a reconocimiento económico alguno por parte de la Entidad. Lo anterior, considerando que en la etapa de planeación se definió el equipo mínimo necesario para el cumplimiento del contrato, el cual fue objeto de observaciones por parte de los interesados en el proceso de contratación.

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

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

IDU-CMA-DTINI-004-2026

8. EXAMEN DEL SITIO O ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

8.1. EXAMEN DEL SITIO DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Es responsabilidad del Proponente inspeccionar y examinar el sitio y los alrededores del área de influencia e informarse sobre la forma y características del lugar, localización y naturaleza de la zona y la de los espacios necesarios para su ejecución, transporte, mano de obra, equipos y vías de acceso al sitio y a las instalaciones que se puedan requerir, las condiciones ambientales y sociales del área de influencia del proyecto, las cuales debe considerar para el desarrollo y manejo ambiental del proyecto; en especial cuando se establezca presencia de minorías étnicas, caso en el cual debe asegurarse de cumplir con la normativa especial que rija en jurisdicción de los territorios legalmente constituidos a su favor, o evitar su intervención, y en general sobre todas las circunstancias que puedan afectar o influir en el cálculo del valor de su propuesta.

Asimismo, es responsabilidad del Proponente familiarizarse con los detalles y condiciones bajo los cuales serán ejecutados los trabajos, así como de los posibles riesgos previsibles de la consultoría, pues su desconocimiento o falta de información no se considerará como excusa válida para posteriores reclamaciones a la Entidad.

8.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

El área de influencia del proyecto es en la ciudad de Bogotá D.C. específicamente sobre las vías que se encuentren en el suelo Urbano, las cuales están distribuidas en las diferentes localidades de la ciudad y, por tanto, el alcance del mismo se encuentra a nivel de red.

9. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

Para el cumplimiento del objeto del contrato, el consultor debe establecer y gestionar, según las actividades de campo y oficina, el alcance y los requerimientos para la elaboración, trámite y aprobación de los diferentes permisos, licencias, autorizaciones, gestiones de seguridad, entre otros, que se requieran durante la ejecución de las actividades del proyecto según el método definido por el consultor para el levantamiento de información. Todos los costos asociados a estas gestiones se encuentran retribuidos dentro del valor del contrato, en consecuencia, son a cuenta y riesgo del contratista.

10. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

La información que entregará el IDU al consultor, para que sirva de apoyo en la ejecución del contrato una vez se suscriba el acta de inicio de este, es la siguiente:

- Guía GU-IC-13. DIAGNÓSTICO DE PAVIMENTOS DE LA MALLA VIAL URBANA Y RURAL DE BOGOTÁ D.C.
- Base de datos geográfica con la estructura necesaria para la ejecución del proyecto, en función del alcance y metafísica del mismo.

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

- Diccionario de atributos, el cual es explicativo de todas las tablas, atributos, dominios, rangos, etc., que hacen parte del modelo de datos de la base de datos geográfica.
- Presentación en formato .pptx, como resultado de la actividad de sensibilización sobre el modelo de datos de la base de datos geográfica, que hace parte de la etapa de planeación del contrato, donde se muestra la estructura y los tipos de relaciones que manejan las diferentes entidades (tablas, capas geográficas) contenidas dentro de ella.

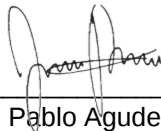
En constancia, se firma en Bogotá D.C., a los 10 días del mes de julio de 2026.



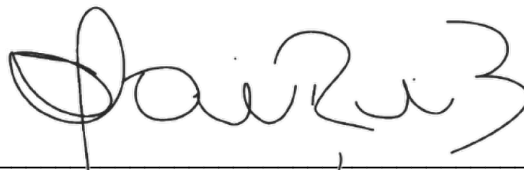
Elaboró: Diego Armando Muñoz Rodríguez
Contratista – Dirección Técnica de Inteligencia de Negocio e Innovación



Elaboró: Giovanni Céspedes Acosta
Contratista – Dirección Técnica de Inteligencia de Negocio e Innovación



Revisó: Juan Pablo Agudelo Méndez
Contratista – Dirección Técnica de Inteligencia de Negocio e Innovación



Aprobó: Sully Magalis Rojas Bayona
Directora Técnica de Inteligencia de Negocio e Innovación
Ordenadora del Gasto

Levantamiento, procesamiento y análisis de información para la actualización de información de inventario y/o diagnóstico del estado de condición superficial de la malla vial urbana de Bogotá D.C.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU