GEOSOLUCIONES DAJ
Cll. 7 # 37-48, Cali - Colombia
Tel: 6024082677
contacto@geosolucionesdaj.com
geosolucionesdaj@gmail.com | www.geosolucionesdaj.com





PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA PARA LA CARACTERIZACIÓN VIAL DE SANTIAGO DE CALI

Cali, 2026

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETO DEL CONTRATO 5
3. NORMOGRAMA 6
4. OBJETIVOS 7
4.1 Objetivo General 7
4.2 Objetivos Específicos 7
5. ZONA DE ESTUDIO 8
6. PROCESO DE EJECUCIÓN 9
6.1 FASE 1. APRESTAMIENTO 9
6.1.1 Establecimiento y presentación del plan de trabajo 9
6.1.2 Gestión del talento humano, recurso físico y tecnológico 9
6.1.3 Preparación logística 11
6.1.4 Capacitación al personal 11
6.1.5 Pre-Campo 11
6.1.6 Verificación y validación de los tramos viales objeto de estudio 11
6.1.7 Planeación para la captura de datos en campo 12
6.1.8 Identificación y estructuración de información a capturar y procesar 12
6.2 FASE 2. CAPTURA DE INFORMACIÓN (CAMPO) 12
6.2.1 Captura de datos en campo 12
6.2.2 Datos urbanos 13
6.3 FASE 3. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN (POST-CAMPO) 14
6.3.1 Descarga y organización de información capturada en campo 14
6.3.2 Consolidación en bases geográficas 15
6.3.3 Control de calidad y consistencia 17
6.3.4 Desarrollo de aplicaciones Web 18
6.3.5 Socialización del inventario de vías en el municipio de Cali 19
6.4 FASE 4. ENTREGA DE PRODUCTOS FINALES 20
6.4.1 HITO 5 20
6.4.2 HITO 6 20
6.4.3 HITO 7 20
7. CRONOGRAMA 21
8. VALOR DE LA PROPUESTA 21
9. FORMA DE PAGO 22

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Normograma aplicativo 7
Tabla 2. Recurso humano 10
Tabla 3. Recurso físico y tecnológico 11
Tabla 4. Índice PCI 14
Tabla 5. Actividades de la socialización 19
Tabla 6. Valor de la propuesta 21

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Localización de zonas objeto de estudio 8
Figura 2. Proceso de ejecución 9
Figura 3. Modelo de estructura de la base de datos urbana 16
Figura 4. Modelo lógico de la base de datos urbana 17
Figura 5. PCI Field App 18
Figura 6. Cronograma de procesos 21

1. INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente de la infraestructura vial requiere disponer de información técnica, geográfica y actualizada que permita conocer las condiciones físicas, funcionales y operativas de la red vial. La consolidación de este tipo de información constituye un insumo fundamental para orientar los procesos de planificación, mantenimiento, intervención y priorización de inversiones, así como para fortalecer la toma de decisiones relacionadas con la movilidad y el desarrollo territorial.

En este contexto, la presente propuesta contempla la ejecución de actividades orientadas a la **caracterización, levantamiento, procesamiento, integración y consolidación tecnológica del inventario vial urbano correspondiente a las comunas 12, 13, 14, 16, 18, 20 y 21 del Distrito de Santiago de Cali**, dando continuidad al proceso desarrollado durante la primera etapa del convenio interadministrativo entre la Secretaría de Infraestructura y el Centro de Diagnóstico Automotor del Valle – CDAV.

El alcance comprende un universo aproximado de seiscientos (600) kilómetros de red vial urbana, sobre el cual GEOSOLUCIONES DAJ S.A.S. realizará directamente el levantamiento y posprocesamiento de cuatrocientos cuatro (404) kilómetros. De manera complementaria, se realizará la recepción, verificación, posprocesamiento e integración de los datos crudos correspondientes a ciento sesenta y cuatro (164) kilómetros suministrados por los prestadores de servicios de Enruta, garantizando la diferenciación y trazabilidad de la procedencia de la información durante su consolidación. Este esquema permitirá conformar un producto integrado para las siete (7) comunas objeto del proyecto.

Adicionalmente, como componente especializado del levantamiento, se contempla la generación de **trescientos (300) kilómetros de recorridos virtuales mediante imágenes 360° georreferenciadas**, correspondientes a corredores seleccionados dentro del universo total del proyecto. Estos registros constituirán un recurso complementario para la visualización y consulta de las condiciones de la infraestructura vial y serán integrados a las herramientas tecnológicas dispuestas para la gestión del inventario. La solicitud establece para este producto una separación máxima de 20 metros entre capturas y su integración al visor institucional.

Para el desarrollo del proyecto se plantea una metodología integral basada en la captura sistemática, georreferenciación, procesamiento, estructuración, validación e integración de información asociada a la red vial, manteniendo criterios homogéneos que permitan garantizar la consistencia, calidad y comparabilidad de los datos. El enfoque metodológico contempla la inspección organizada de los corredores viales y el registro de variables relacionadas con las características físicas, geométricas, estructurales y funcionales de la infraestructura existente.

La evaluación de las condiciones superficiales de los pavimentos tendrá como referencia los principios metodológicos asociados al Pavement Condition Index – PCI, considerando los criterios establecidos en la norma ASTM D6433 para la identificación y clasificación visual de deterioros. Bajo este enfoque, la red vial será organizada en unidades o segmentos homogéneos de análisis, permitiendo identificar las patologías presentes, su nivel de severidad y porcentaje de afectación, y generar información técnica que represente las condiciones observadas durante las actividades de campo.

De manera complementaria, el inventario comprenderá la captura, procesamiento e integración de información asociada a las diferentes capas y elementos que conforman la

infraestructura vial, incluyendo **secciones transversales, puntos críticos, obras de drenaje, puentes, bahías de parqueo, ejes viales, muros, túneles y propiedades de la estructura de rodadura (PCI)**, así como los demás atributos requeridos para caracterizar adecuadamente los corredores analizados.

La información levantada directamente por GEOSOLUCIONES DAJ S.A.S. estará acompañada de registros fotográficos georreferenciados y formularios digitales de campo, permitiendo documentar las condiciones identificadas y mantener una relación directa entre los registros alfanuméricos, fotográficos y espaciales. La captura se apoyará en herramientas digitales y tecnologías de información geográfica, utilizando soluciones basadas en **QGIS y ArcGIS**, así como plataformas de captura y estructuras de almacenamiento geográfico que faciliten la validación, procesamiento y posterior integración de la información.

Una vez obtenida la información de campo y recibidos los datos crudos suministrados por Enruta, se desarrollarán procesos de verificación, posprocesamiento, control de calidad, depuración, homologación, estructuración e integración, tanto del componente espacial como alfanumérico. Durante este proceso se conservará la trazabilidad de la información, diferenciando aquella producida directamente por GEOSOLUCIONES DAJ S.A.S. de la suministrada por los demás actores del proyecto.

Finalmente, la información validada y posprocesada será consolidada en bases de datos geográficas estructuradas e interoperables y articulada con la infraestructura tecnológica institucional, contemplando la implementación, alimentación y actualización de geoservicios, visor geográfico, geoportal y tableros de control, incluyendo los recorridos virtuales con imágenes 360°.

De esta manera, la propuesta plantea un proceso integral que comprende desde la captura directa de información y el procesamiento de datos hasta su integración, estructuración y disposición mediante herramientas tecnológicas, con el propósito de consolidar un inventario vial urbano confiable, trazable e interoperable, que contribuya a la actualización progresiva de la información de infraestructura vial y fortalezca los procesos de planificación, gestión y toma de decisiones del Distrito de Santiago de Cali.

2. OBJETO DEL CONTRATO

Realizar la caracterización técnica y socioeconómica de la red vial urbana correspondiente a las comunas 12, 13, 14, 16, 18, 20 y 21 del Distrito de Santiago de Cali, mediante el levantamiento directo y posprocesamiento de cuatrocientos cuatro (404) kilómetros de vías, el posprocesamiento e integración de los datos crudos correspondientes a ciento sesenta y cuatro (164) kilómetros suministrados por los prestadores de servicios de Enruta, la generación de trescientos (300) kilómetros de recorridos virtuales con cámaras 360° y la consolidación tecnológica del Inventario Vial Urbano – Fase II.

3. NORMOGRAMA

NORMATIVA	DESCRIPCIÓN
Ley 105 de 1993	Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.
Resolución 339 del 26 de febrero 1999 del Ministerio de transporte	Por la cual se establece la nomenclatura de las ca r r eter a s a cargo de la Nación y algunas a cargo de los entes territoriales y se dictan otras disposiciones.
Resolución 068 del 28 de enero de 2005 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC	Por la cual se adopta como único datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA-SIRGAS.
ISO DIS 19131 de 2006	Geographic Information - Data product specifications.
Ley 1228 de 2008	Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras “SINC” y se dictan otras disposiciones.
Norma Técnica Colombiana NTC 5662 de 2010	Información Geográfica - Especificaciones Técnicas de productos geográficos.

A continuación, se relacionas los estándares y normativas vigentes en Colombia aplicadas en los procedimientos y a los productos que conforman el objeto contractual, lo que garantiza que los productos objeto de este contrato dan pleno cumplimiento a todos los requisitos legales que establece la normativa aplicable y además se garantiza el nivel de calidad.

Norma Técnica Colombiana NTC 5798 de 2011	**Información Geográfica. Referencia espacial por coordenadas.**
Resolución 399 del 17 de junio de 2011 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC	Por la cual se definen los orígenes cartográficos para la proyección Gauss - Krüger, Colombia (Transverse Mercator)
Resolución 1274 del 6 de abril de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se modifica la Resolución número 1527 de 2012 y se dictan disposiciones para aquellas vías que se encuentren dentro de zonas protegidas.

Resolución 0000411 del 26 de febrero de 2020 del Ministerio de Transporte	Por l a cual se establecen los criterios técnicos para la categorización de las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional y se dictan otras disposiciones.
Resolución No. 20253040053135 del 23 de diciembre de 2025 del Ministerio de Transporte	"Por la cual se adopta la metodología general para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - SINC - y se dictan otras disposiciones"

Tabla 1. Normograma aplicativo

Fuente: elaboración propia

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Realizar la caracterización e inventario de la red vial urbana del Distrito de Santiago de Cali correspondiente a las comunas 12, 13, 14, 16, 18, 20 y 21, mediante el levantamiento directo de cuatrocientos cuatro (404) kilómetros, el posprocesamiento e integración de los datos crudos de ciento sesenta y cuatro (164) kilómetros suministrados por los prestadores de servicios de Enruta, la generación de trescientos (300) kilómetros de recorridos virtuales con imágenes 360° y la consolidación tecnológica de la información, garantizando su calidad, trazabilidad e interoperabilidad.

4.2 Objetivos Específicos

- Planificar, estructurar y ejecutar la captura de información técnica y socioeconómica de los tramos viales urbanos y rurales mediante tecnologías de georreferenciación, registro fotográfico y levantamiento topográfico de alta precisión.
- Capturar en campo la información técnica, estructural, física y social de la red vial mediante tecnologías de posicionamiento de alta precisión y registros fotográficos georreferenciados.
- Procesar, depurar y organizar los datos obtenidos, generando productos geográficos temáticos y herramientas digitales como visores interactivos y recorridos virtuales 360°, compatibles con el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC) versión 6.

5. ZONA DE ESTUDIO

A continuación, se ilustran las comunas 12, 13, 14, 16, 18, 20 y 21 las cuales serán objeto de inventario vial de acuerdo con la información registrada en el POT de Cali 2014. El kilometraje vial exacto será necesario verificar y validar con el estudio.

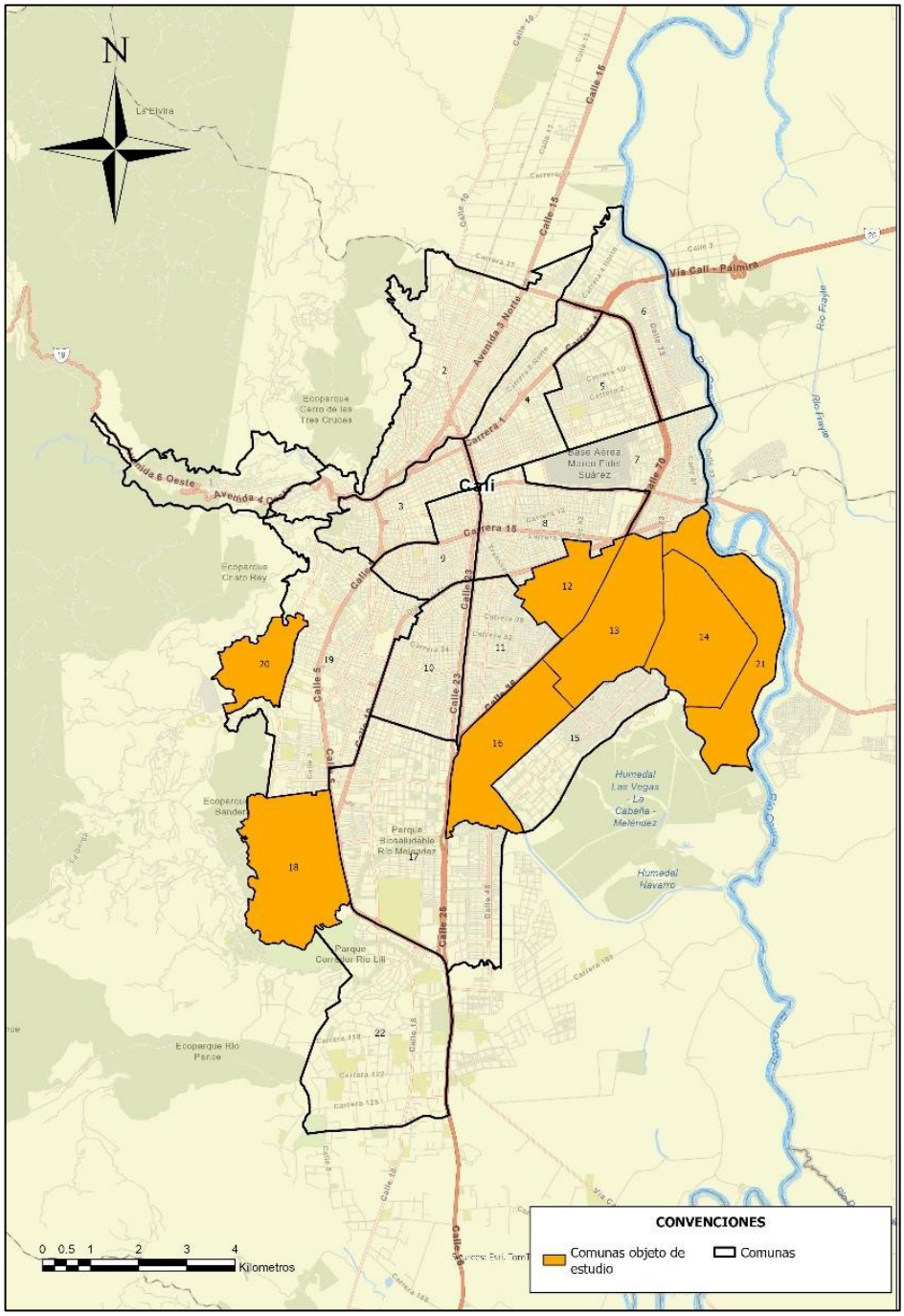


Figura 1. Localización de zonas objeto de estudio

Fuente: elaboración propia

6. PROCESO DE EJECUCIÓN



Figura 2. Proceso de ejecución
Fuente: elaboración propia

6.1 FASE 1. APRESTAMIENTO

En esta fase se identifican los medios y las acciones para llegar a alcanzar el objeto contractual, contribuyendo en el desarrollo adecuado del estudio contratado. Las actividades que se adelantan en esta fase corresponden a las siguientes.

6.1.1 Establecimiento y presentación del plan de trabajo

Se elaborará el Plan de Trabajo a seguir para el desarrollo adecuado del estudio, el cual deberá especificar el proceso de ejecución del contrato, la relación de actividades a desarrollar, el personal, equipos y plazos, con el fin de que el contratante conozca a detalle la hoja de ruta para obtener los productos y entregables del inventario vial de los tramos viales objeto de estudio.

6.1.2 Gestión del talento humano, recurso físico y tecnológico

Teniendo en cuenta que para este tipo de trabajos se requiere personal idóneo especializado, se proponen los siguientes perfiles profesionales para ejecución de las actividades contractuales.

CARGO	PROFESIÓN	EXPERIENCIA
Coordinación – Técnica JORGE NAVARRO	Ing. Topográfico.	Experiencia profesional de 10 años, entre la que deberá acreditar la ejecución de, al menos, dos (2) proyectos en calidad de coordinador o director de proyectos de inventarios viales por mínimo 3000 Km
Ingeniero SIG – Procesamiento de información ANDRES HERRERA	Ing. Topográficos o civiles. Esp. en Geomática o SIG	Experiencia profesional de 8 años, entre la que deberá acreditar la ejecución de, al menos, dos (2) proyectos de inventarios viales por mínimo 3000 Km
Ingeniero Residente 1 – Captura de datos en campo ANDRES ORLANDO LOPEZ	Ing. Topográfico Esp. en Geomática o SIG	Experiencia profesional de, al menos, 7 años. Adicionalmente se requerirá la acreditación de

		experiencia específica en la ejecución de mínimo un Proyecto de inventarios viales por mínimo 3000 Km
Ingeniero de pavimentos o geotecnia CESAR AUGUSTO	1 ingenieros civiles, con especialización en pavimentos o geotecnia.	Experiencia profesional no inferior a 2 años
Ingenieros de campo CHRISTIAN DANIEL CASANOVA PABLO ANDRES MEDINA CARLOS DUQUE FHRANDOM RAMIREZ ANDRES FELIPE CASANOVA DONOVAN JAIME RUEDA	Cinco (5) ingenieros topográficos o civiles	Experiencia profesional no inferior a 2 años
Ingenieros de postproceso CARLOS GUAMANGA CHILITO VALERIA RODRIGUEZ ANGELLY CEDEÑO GUILLERMO ALBORNOZ HECTOR WILLIAM ARBOLEDA	Cinco (5) ingenieros topográficos o civiles	Experiencia profesional no inferior a 2 años
Auxiliares de Campo MABEL NATHALIA COLLAZOS HARWIN OCORO JHOAN SEBASTIAN MOLINA SEBASTIAN CONTRERAS JORGE IVAN AGRACE JUAN FRANSUA MEDINA FABRIZIO BLACKBURN	Cinco (5) personas de personal de apoyo con formación mínima de bachiller.	Sin experiencia

Tabla 2. Recurso humano

RECURSO FÍSICO Y TECNOLÓGICO	CARACTERÍSTICAS
Vehículo	Chevrolet – rodeo: Modelo 1998, Gasolina, 5 pasajeros, Servicio particular Renault – Gasolina 5 Puestos
Receptor GPS/GNSS	GNSS Stonex S800 y S800A, Trimble 4700, hi- target v30 PLUS GNSS rtk, EMLID REACH RS
Colector GPS/GNSS	8 Spectra Mobile Mapper 50
Computadores	Procesador >= 3 núcleos Memoria RAM >= 4 GB Sistema Operativo = 64 BITS Disco Duro > = 2 TB
Software de SIG	ArcGIS Desktop
Software postproceso datos GPS/GNSS	GeoOffice Leica
Odómetros	Instrumento de medición que calcula la distancia total o parcial recorrida por un objeto o cosa
Herramienta menor	Herramienta para podar zonas de difícil acceso (Machete)
Cinta Métrica	**Cinta Resistente al trabajo de campo y condiciones atmosféricas**
Indumentaria	Gorra, Chaleco, Botas, Guantes, Carnet.

Tabla 3. Recurso físico y tecnológico

6.1.3 Preparación logística

Con el fin de preparar los por menores del viaje a las zonas de estudio, se adelantan la revisión y puesta a punto de los vehículos a usar, se identifican y establecen las rutas de viaje.

6.1.4 Capacitación al personal

Se plantea las capacitaciones del personal de campo y oficina relacionada con las actividades a desarrollar en el ejercicio de su labor dentro del estudio. Estas capacitaciones incluyen:

La evaluación de la superficie de rodadura, donde se impartirán conocimientos por parte del especialista acerca del tipo de daños y la gravedad de estos.

6.1.5 Pre-Campo

Se ha establecido la actividad de Pre-Campo con el fin de organizar la información necesaria para llevar a campo y los procesos previos que se deben realizar antes de llegar al mismo.

6.1.6 Verificación y validación de los tramos viales objeto de estudio

Como primer paso, es necesario verificar y validar ante la Secretaría de Infraestructura los tramos viales que serán caracterizados. En este proceso, la Secretaría debe proporcionar el código y el nombre de cada vía. En caso de que alguna vía no cuente con una codificación o

denominación establecida, debe informarse esta situación para proceder con la asignación correspondiente.

Para la definición del código único de las vías a cargo de entidades del orden nacional, se deben seguir los lineamientos establecidos por el INVIAS. Las demás entidades territoriales tienen autonomía para generar los códigos de sus respectivas vías, considerando, cuando aplique, lo dispuesto en la Resolución 339 de 1999 del Ministerio de Transporte.

6.1.7 Planeación para la captura de datos en campo

Adicionalmente dentro de la actividad de pre-campo se hace necesario planear la captura de datos en campo, identificando, revisando y verificando la existencia en la zona objeto de estudio, de estaciones base o puntos de control con coordenadas conocidas que estén amarrados o ligados a la Red Geodésica Nacional pasiva o activa establecida por el IGAC que garantice la vinculación al Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas - MAGNA-SIRGAS. Posteriormente se realiza una pre-distribución y localización de las bases GNSS o puntos auxiliares de control que estarán ligados o vinculados al sistema MAGNA-SIRGAS

6.1.8 Identificación y estructuración de información a capturar y procesar

Finalmente, en la fase de pre-campo se realiza la identificación y estructuración de la información que será capturada y procesada, conforme a los modelos de datos previamente establecidos. Una vez definido el contenido y la estructura de los formularios, se procede a la configuración del modelo de datos en la aplicación, mediante el uso de un aplicativo de recolección, y se preparan los equipos móviles que serán utilizados en campo para la recolección de la información.

6.2 FASE 2. CAPTURA DE INFORMACIÓN (CAMPO)

En esta fase se realiza la captura de datos en campo sobre los tramos objeto de estudio, Se emplea una metodología estructurada con base en una adaptación simplificada del método Pavement Condition Index (PCI), normalizado por la ASTM D6433. Este enfoque permite una inspección visual por tramos de 100 metros, en los cuales se registra el tipo de deterioro, su severidad, el porcentaje de afectación y se calcula automáticamente un índice PCI estimado, así como la condición del tramo, la acción técnica recomendada y el número de baches. Además, se incorpora información adicional como el número y estado de señalizaciones horizontales, cámaras y sumideros por tramo, y la categoría funcional de la calzada (uso exclusivo para transporte público o bicicletas). Todos los datos recolectados se consolidan en una capa geoespacial.

6.2.1 Captura de datos en campo

El desarrollo del inventario vial se llevará a cabo de forma progresiva, cubriendo sistemáticamente las 22 comunas del Distrito de Santiago de Cali y sus corregimientos. En una primera fase, se realizó el inventario vial de las comunas 22, 19, 17, 15, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 y 1 y área de expansión. En consecuencia, y con el fin de completar la cobertura total del territorio distrital, en esta etapa se procederá a realizar el inventario vial de las comunas 12, 13, 14, 16, 18, 20 y 21, las cuales no habían sido previamente inventariadas.

Este orden de intervención ha sido diseñado estratégicamente para optimizar los recursos operativos y garantizar una recolección de datos eficiente y ordenada, considerando factores logísticos, geográficos y de movilidad urbana.

6.2.2 Datos urbanos

Se implementa una metodología para el levantamiento e inspección de vías urbanas del municipio donde se implementa un formulario en Survey123 que organiza de manera jerárquica en los siguientes componentes:

- Identificación general: incluye fecha, grupo reconocedor, nombre del encuestador, ubicación y tipo de vía.
- Calzadas: se registra el lado (par, impar o ambos), sentido de circulación, ancho de la calzada, tipo de superficie, y si corresponde a uso exclusivo del sistema de transporte masivo (MIO) o ciclorruta.
- Tramos de evaluación: cada calzada se divide en tramos de 100 metros lineales, que son la unidad básica de análisis.
- Secciones transversales: se registra, si aplica, la geometría transversal de la vía (número de secciones, elementos laterales, separadores, etc.).
- Registro fotográfico: se toman fotografías cada 20 metros, documentando visualmente el estado de la vía y sus elementos de entorno.
- Registro de deterioros: en cada tramo se identifican deterioros, severidad, porcentaje de afectación y número de baches.
- Señalización horizontal: se documentan las marcas viales presentes (líneas de carril, flechas, cebras, etc.).
- Número de cámaras o sumideros
- Localización geográfica: cada tramo tiene coordenadas de inicio registradas automáticamente mediante GPS.

Para la caracterización del estado del pavimento en vías urbanas, se adopta una adaptación simplificada de la metodología Pavement Condition Index (PCI), normalizada bajo el estándar ASTM D6433. Esta metodología permite evaluar de forma visual el estado de conservación de la superficie a través de la identificación de los tipos de deterioro, su severidad y el porcentaje de área afectada en tramos lineales de 100 metros. A partir de estos parámetros, se estima un índice PCI simplificado, el cual clasifica cada tramo según su condición estructural y funcional.

Esta adaptación ha sido diseñada para optimizar los tiempos de inspección en campo, mantener la precisión técnica, y facilitar el cálculo automatizado del índice mediante formularios digitales estructurados en Survey123 de Esri. La clasificación PCI resultante

permite además definir una acción técnica recomendada, facilitando la toma de decisiones para la planificación y priorización de intervenciones viales. El índice PCI se estima a partir del porcentaje de afectación visual, según esta tabla adaptada:

% Afectación Visual	PCI estimado	Estado	Acción recomendada
0–5 %	>85	Bueno	Conservación preventiva
6–15 %	70 - 85	Satisfactorio	Conservación preventiva
16–30 %	55-70	Regular	Mantenimiento rutinario
31–45 %	40-55	Malo	Mantenimiento periódico
46–60 %	25-40	Muy Malo	Rehabilitación
60 - 80%	10-25	Crítico	Reconstrucción o intervención estructural
>80	≤10	Fallado	Reconstrucción o intervención estructural

Tabla 4. Índice PCI

Para el cálculo del índice será necesario el levantamiento de las siguientes variables:

- Tipo de pavimento (flexible o rígido)
- Tipo y severidad de deterioro
- Porcentaje de afectación estimada
- Número de baches observados
- Ancho y uso de la calzada (MIO, ciclorruta)
- Coordenadas de inicio del tramo
- Registro fotográfico cada 20 m

Para el caso del levantamiento de información de los puentes, túneles y muros presentes en el área urbana, se llevará a cabo el procedimiento con base a la Resolución 20253040053135 de 2025, adaptando la capa de dichos componentes.

6.3 FASE 3. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN (POST-CAMPO)

Una vez finalizadas las jornadas de captura de información en terreno mediante el formulario digital diseñado, se implementará una metodología de postcampo orientada a la consolidación, control de calidad y estructuración espacial de los datos recolectados.

6.3.1 Descarga y organización de información capturada en campo

Cada dos días, se realizará el descargue sistemático de los registros capturados en campo a través del formulario Survey123. Esta información se almacenará de forma organizada en una base de datos espacial, garantizando la trazabilidad de los tramos inspeccionados y la integridad de los datos.

6.3.2 Consolidación en bases geográficas

Se consolidará la base de datos correspondiente a la red vial urbana, teniendo en cuenta que el levantamiento y registro de la información se realiza de manera diferenciada para cada tipo de vía. En este sentido, la estructura, tratamiento y análisis de los datos varían según su naturaleza funcional, normativa y operativa.

Para la red vial urbana Los registros serán cargados y referenciados espacialmente en una capa principal de tramos de 100 metros, la cual contendrá información clave para cada segmento vial, incluyendo:

- Ancho de carril y cantidad de carriles
- Tipo de superficie
- Estado del tramo según PCI estimado
- Acción recomendada
- Exclusividad del uso (MIO o ciclorruta)

A esta capa principal se vincularán tablas relacionadas, mediante un campo común de identificación (ID del tramo), que permitirán desagregar y consultar los elementos asociados a cada segmento evaluado:

- Tabla de señalización horizontal: contiene tipo de señal encontrada, estado, cantidad y evidencia fotográfica.
- Tabla de sumideros y cámaras: estado superficial y fotografía de cada elemento por tramo.
- Tabla de bahías de parqueo y paraderos de bus: dimensión y estado, también vinculados por tramo.
- Tabla de fotografías: donde se almacenarán las fotografías tomadas cada 20 metros de avance, vinculadas al tramo correspondiente.

Adicionalmente, se integrarán otras capas vectoriales que complementan la caracterización urbana:

- Capa de Ejes: línea central de referencia de cada vía, con codificación única, nombre, longitud, jurisdicción y demás atributos exigidos por la según la Resolución 20253040053135 de diciembre de 2025
- Capa de líneas transversales: correspondiente a las secciones transversales tomadas en campo.
- Capas de estructuras: se crearán capas independientes para muros de contención, puentes y túneles, con atributos definidos según la Resolución 20253040053135 de 2025.

.

A continuación, se presenta el modelo de estructura de la base de datos.



Figura 3. Modelo de estructura de la base de datos urbana

Fuente: elaboración propia

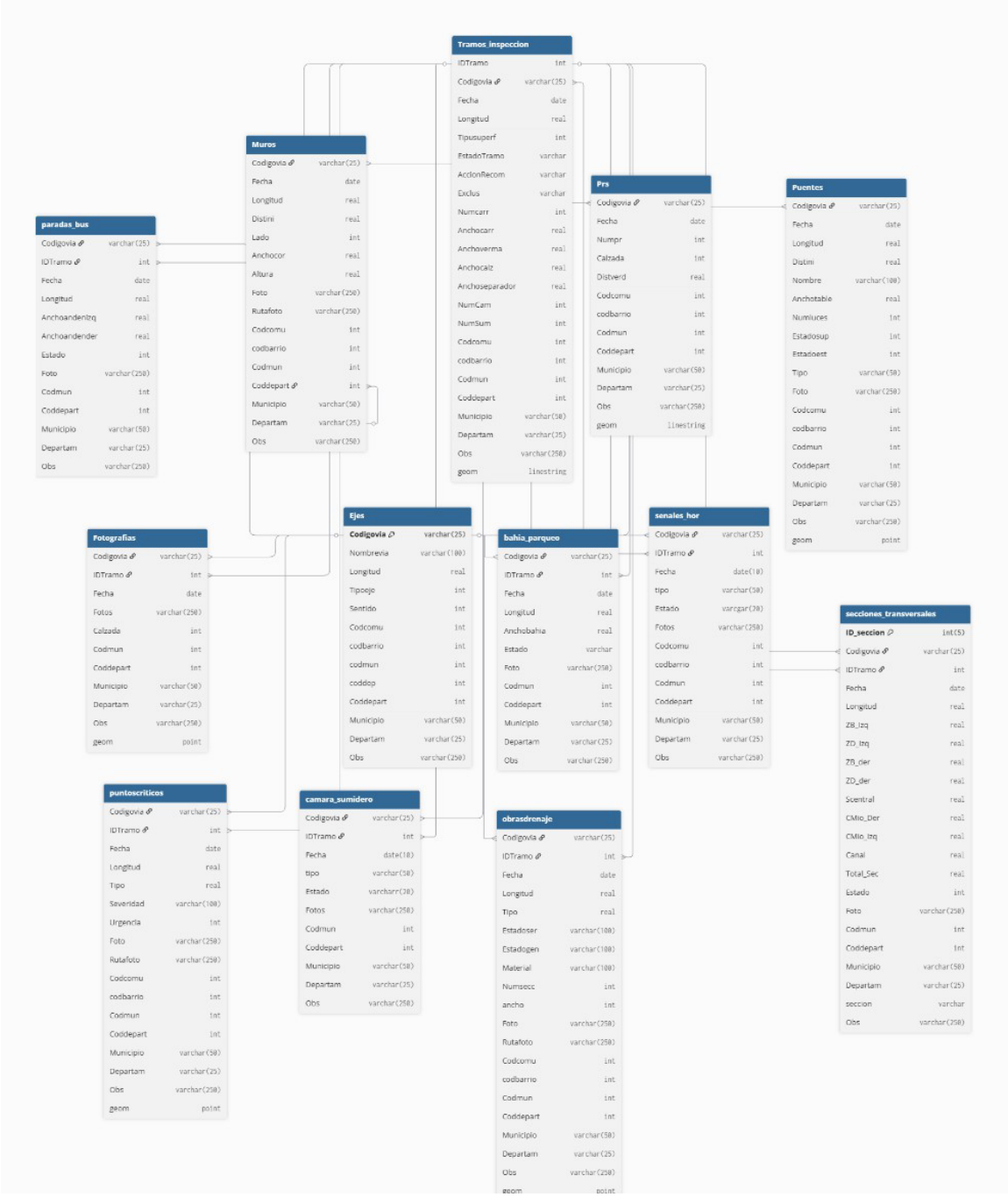


Figura 4. Modelo lógico de la base de datos urbana

Fuente: propia

6.3.3 Control de calidad y consistencia

Durante el proceso de postcampo se realizarán validaciones cruzadas entre atributos, geometrías y evidencias fotográficas para garantizar la consistencia y confiabilidad de la información recolectada. Este proceso permitirá depurar posibles errores de captura, homogenizar criterios de codificación y preparar la base para su análisis o integración con plataformas SIG institucionales, adicionalmente, para el control de calidad de los datos geográficos se utilizarán reglas topológicas que permiten visualizar errores cometidos al momento de procesar la información y se emplean modelos que evalúan errores temáticos.

6.3.4 Desarrollo de aplicaciones Web

Como parte del componente tecnológico del proyecto, GEOSOLUCIONES DAJ S.A.S. dispone de la aplicación web **PCI Field APP**, concebida como una herramienta para apoyar los procesos de captura, organización y gestión de la información obtenida durante las actividades de inventario vial en campo. La plataforma cuenta con un sistema de acceso mediante autenticación de usuarios, permitiendo controlar el ingreso del personal autorizado y centralizar el diligenciamiento de la información asociada a las jornadas de levantamiento.

La aplicación se plantea como un instrumento de apoyo para el registro digital de la información correspondiente a los tramos viales inspeccionados, facilitando la vinculación de los datos recolectados con las unidades de análisis definidas para el proyecto. Su utilización permite integrar el proceso de captura dentro de un entorno digital estructurado, reduciendo el manejo de formatos físicos y favoreciendo la estandarización, trazabilidad y posterior procesamiento de la información.

Dentro del flujo metodológico del inventario vial, la herramienta permite articular las actividades desarrolladas por los equipos de campo con las etapas posteriores de validación, control de calidad, consolidación y estructuración de la base de datos geográfica, de manera que la información registrada pueda ser revisada y preparada para su incorporación a los productos geográficos y tecnológicos del proyecto.

De esta manera, PCI Field APP complementa el ecosistema tecnológico propuesto para el Inventario Vial Urbano – Fase II, articulándose con los procesos de publicación de geoservicios y con las herramientas de consulta previstas —Geoportal, Geovisor y Tableros de Operaciones—, permitiendo establecer un flujo de información desde la captura en campo hasta su consolidación, consulta y visualización.

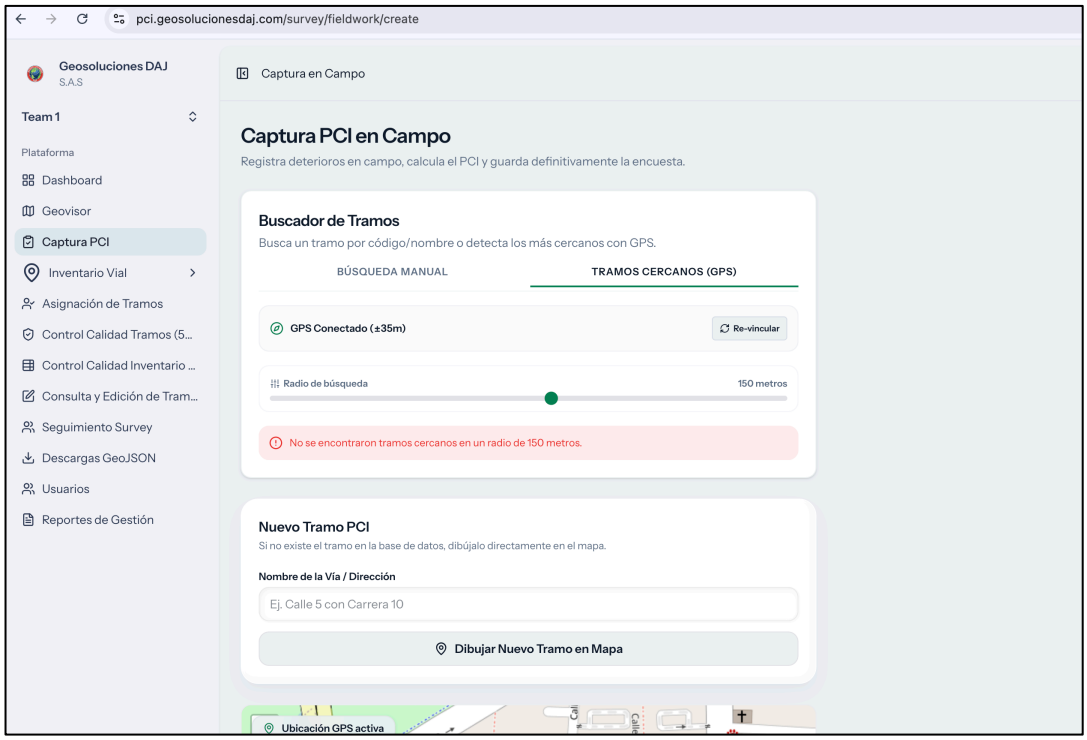


Figura 5. PCI Field App

6.3.5 Socialización del inventario de vías en el municipio de Cali

Con el objetivo de promover la apropiación social, la participación ciudadana activa y la transparencia institucional en el marco del proceso de actualización del Inventario Vial del municipio de Santiago de Cali, se plantea una estrategia de socialización que permita informar, escuchar y retroalimentar a las comunidades, garantizando que el proceso técnico se articule con las realidades territoriales y los saberes comunitarios.

Este proceso busca:

- Generar confianza y sentido de pertenencia entre la ciudadanía y las instituciones responsables.
- Asegurar que la implementación del inventario responda al contexto territorial y sea comprendida por sus actores sociales.
- Fortalecer las relaciones institucionales con las Juntas de Acción Comunal (JAC), líderes comunitarios, ediles y representantes de organizaciones sociales y productivas.

Para la metología se adoptará un **enfoque participativo** centrado en el diálogo con las comunidades, propiciando espacios incluyentes de interacción y construcción colectiva:

- Conversatorios comunitarios con intervención institucional.
- Uso de herramientas visuales como mapas, infografías y material pedagógico.
- Espacios abiertos de preguntas y respuestas para aclarar dudas y validar información.
- Registro audiovisual y fotográfico de las jornadas como insumopara sistematización.

Los resultados esperados del proceso son los siguientes:

- Dos eventos de socialización ejecutados satisfactoriamente (1 previos y 1de cierre).
- Un informe de sistematización de aportes comunitarios.
- Incremento en el nivel de conocimiento de las comunidades sobre el estado y clasificación de la red vial.
- Mayor apropiación y legitimidad ciudadana del proceso de inventario vial.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Planeación y convocatoria	Identificación de líderes, convocatoria e invitación oficial
Socialización inicial	Evento de presentación del proyecto en zona urbana
Sistematización de aportes	Consolidación de aportes comunitarios previos
Diseño de piezas de cierre	Infografías, boletines, cartillas pedagógicas sobre resultados
Socialización final	Evento de cierre y entrega de resultados en zona urbana
Informe final	Documento consolidado de proceso y resultados

Tabla 5. Actividades de la socialización

6.4 FASE 4. ENTREGA DE PRODUCTOS FINALES

A continuación, se listan los productos clasificados por hitos de entrega:

6.4.1 HITO 5

- Aprestamiento, validación de la asignación territorial y ejecución inicial del levantamiento de los cuatrocientos cuatro (404) kilómetros a cargo del contratista.
- Recepción de los primeros cortes de datos crudos suministrados por Enruta y aplicación del protocolo de verificación, trazabilidad y posprocesamiento.

6.4.2 HITO 6

- Finalización del levantamiento directo de los cuatrocientos cuatro (404) kilómetros a cargo del contratista, además de la recepción, verificación y posprocesamiento de las nueve (9) capas correspondientes a ciento sesenta y cuatro (164) kilómetros suministrados por Enruta; e incorporación de la actualización de cincuenta (50) kilómetros de la Fase I para la capa PCI.
- Ejecución y entrega progresiva de los recorridos virtuales con imágenes 360° hasta completar trescientos (300) kilómetros seleccionados dentro del universo total del proyecto.
- Verificación de calidad, completitud y trazabilidad de los productos parciales.

6.4.3 HITO 7

- Integración y consolidación final de las nueve (9) capas para los seiscientos (600) kilómetros de la Fase II, articulando la información producida directamente por el contratista y la suministrada por Enruta.

- Publicación y entrega por parte del contratista, del alcance contractual, incluyendo el visor GIS, geo portal, tableros, recorridos virtuales 360°, documentación técnica, manuales, respaldos y demás productos pactados.

- Verificación final de calidad, interoperabilidad, completitud y subsanación de observaciones.

- Socializaciones de cierre con el supervisor del contrato.

7. CRONOGRAMA

A continuación, se presenta el cronograma diseñado para la ejecución del contrato, considerando la duración de cada una de las fases, actividades y tareas que lo conforman.

Se establece la entrega de los productos de forma progresiva en el tiempo estipulado contractualmente, evitando que se entreguen los productos de cada vía al final de la ejecución del contrato. El cronograma indica las fechas de comienzo y fin de la fase de aprestamiento, de la captura de información (Campo), del procesamiento de la información (Post-Campo), así mismo, la entrega de productos

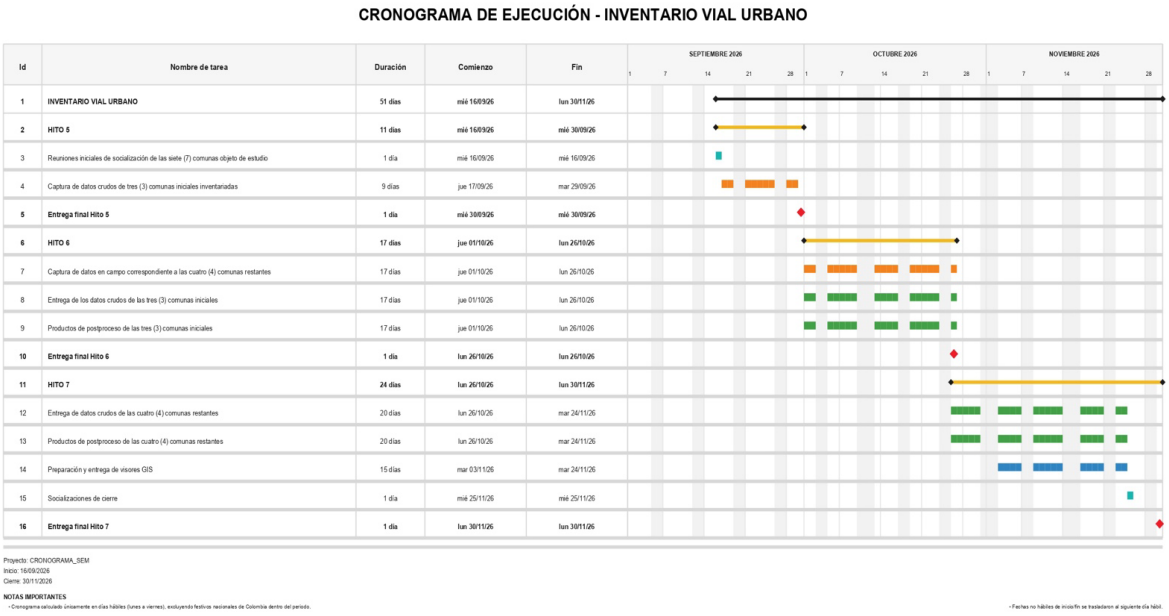


Figura 6. Cronograma de procesos

8. VALOR DE LA PROPUESTA

HITO	VALOR
HITO 5	$400.000.000
HITO 6	$ 300.000.000
HITO 7	$ 218.700.000
TOTAL	$918.700.000

Tabla 6. Valor de la propuesta

El valor de la propuesta es de **NOVECIENTOS DIECIOCHO MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS ($ 918.700.00). INCLUIDO IVA.**

9. FORMA DE PAGO

Se propone realizar pagos por Hitos de avance de productos, de tal forma que garantice el equilibrio del proceso y poder obtener los insumos en el tiempo requerido.

Hito 5. Aprestamiento técnico: aprobación del plan operativo y de la asignación territorial, configuración de ambientes y protocolos de recepción, ejecución inicial del levantamiento a cargo del contratista y recepción y posprocesamiento de los primeros cortes de datos crudos suministrados por Enruta, por valor de CUATROCIENTOS MILLONES DE PESOS M/CTE ($400.000.000).

Hito 6. Finalización del levantamiento directo de cuatrocientos cuatro (404) kilómetros; recepción, verificación y posprocesamiento de las nueve (9) capas correspondientes a ciento sesenta y cuatro (164) kilómetros suministrados por Enruta y entrega de los trescientos (300) kilómetros de recorridos virtuales con imágenes 360°, por valor de TRESCIENTOS MILLONES DE PESOS M/CTE ($300.000.000).

Hito 7. Integración, publicación y entrega final del inventario vial urbano correspondiente a los seiscientos (600) kilómetros de la Fase II, con las nueve (9) capas consolidadas, geoservicios, visor GIS, geoportal, tableros de control, documentación técnica, manuales, respaldos, transferencia y subsanación de observaciones, por valor de DOSCIENTOS DIECIOCHO MILLONES SETECIENTOS MIL PESOS M/CTE ($218.700.000).

Cualquier inquietud o duda será atendida. Cordialmente,



DIANA CONSTANZA CAMACHO

Representante legal Geosoluciones DAJ SA

Empresas con las que hemos trabajado: