CARACTERIZACION VIAL DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MODO CARRETERRO EN EL TERRITORIO NACIONAL

1. INTRODUCCION

Dentro de las funciones generales del Instituto Nacional de Vías – INVIAS, se tiene: ejecutar la política del Gobierno Nacional en relación con la infraestructura de transporte de su competencia, de conformidad con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte; adelantar investigaciones, estudios, análisis y proyectos para aportar lineamientos técnicos al sector; ejecutar los planes, programas y proyectos relacionados con el desarrollo de la infraestructura a su cargo y celebrar todo tipo de negocios, contratos y convenios que se requieran para el cumplimiento de su objetivo, por lo cual se desarrolla el presente proceso, con el fin de proyectar soluciones a mediano y largo plazo para apoyar y contribuir con el desarrollo económico en el territorio Nacional.

Por lo anterior, se hace necesario adelantar levantamiento de información correspondiente en cumplimiento de la Ley 1228 de 2008 y el Decreto 087 de 2011, ya que el Ministerio de Transporte expidió las resoluciones 412 de 2020, 34555 de 2022 y 20243040058145 de 2024 orientadas a reglamentar el funcionamiento, la actualización y el reporte de información al "*Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras – SINC –*". Este sistema fue concebido como un instrumento de planeación estratégica que permite consolidar, estandarizar y monitorear la información técnica y geoespacial de la red vial nacional, departamental y municipal, bajo parámetros homogéneos aplicables en todo el país.

En el marco del Plan de Desarrollo 2022-2026 "*Colombia Potencia Mundial de la Vida*", el Gobierno Nacional ha establecido dentro del pacto por el transporte y la logística para la competitividad y la integración regional, el objetivo de contar con un sector de transporte eficiente. Este sector debe optimizar el aprovechamiento del turismo, la red fluvial y férrea, mejorar la eficiencia del transporte carretero, aéreo y marítimo, y promover una movilidad urbano-regional segura que responda a las necesidades territoriales.

Las disposiciones emitidas a través de estas resoluciones tienen como objetivo principal garantizar que las entidades como lo es INVIAS y demás Entes Territoriales que tengan a cargo infraestructura para el transporte, suministren información precisa, actualizada y georreferenciada sobre la infraestructura vial. Para ello, se establece una metodología unificada de levantamiento, caracterización y categorización de vías, que incluye la identificación de ejes viales, tramos o segmentos definidos por punto referenciado (PR), y la incorporación de atributos

técnicos como tipo de superficie, uso funcional, jerarquía vial, estado estructural, longitud y conectividad.

La normatividad también determina el uso obligatorio de herramientas geográficas para representar la red vial en sistemas de información geográfica (SIG), así como la entrega de productos como capas digitales (shapefiles), bases de datos alfanuméricas, fotoejes y metadatos estructurados.

Estos insumos deben cumplir criterios de validación establecidos por el Ministerio de Transporte, con el fin de asegurar su coherencia, completitud y utilidad en la toma de decisiones.

En su evolución normativa, el SINC ha transitado hacia un modelo más robusto y preciso, orientado por estándares técnicos modernos, con énfasis en la interoperabilidad de plataformas, la trazabilidad de datos y la integración entre niveles de gobierno. De manera progresiva, las entidades territoriales han asumido la obligación de adaptar sus sistemas locales de gestión vial a los lineamientos del sistema nacional, alineando sus metodologías de recolección y procesamiento de información a lo dispuesto por el Gobierno Nacional.

Estas regulaciones constituyen la base técnica para orientar procesos de contratación, diseño de inventarios viales, formulación de planes de mantenimiento y estructuración de proyectos de infraestructura, convirtiéndose en una herramienta clave para el ordenamiento territorial, la priorización de inversiones y la evaluación de la red vial colombiana.

La Resolución No. 20243040058145 del 29 de noviembre de 2024 (Anexo 1) expedida por el 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”,* resuelve

> *Artículo 1. Objeto. Adoptar el documento técnico denominado “Metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - Versión 5”, el cual hace parte integral del presente acto administrativo.*
>
> *Artículo 2. Ámbito de aplicación. Las disposiciones contenidas en la presente resolución y en el documento técnico denominado “Metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - Versión 5**” son de obligatorio cumplimiento**, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 1228 de 2008.*

Para el desarrollo de la actividad relacionada se debe cumplir lo indicado en el documento técnico denominado: “*Metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - Versión 5-“,* y que hace parte de la Resolución 20243040058145 del 29 de noviembre de 2024 expedida por el Ministerio de Transporte o la normativa vigente, estableciendo un conjunto detallado de directrices técnicas y operativas para

la identificación, estructuración, segmentación y entrega de información vial por parte de los proveedores de datos que reportan al SINC, dentro de los que se encuentra INVIAS, el reporte de información geográfica utiliza el sistema MAGNA-SIRGAS, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Resolución 471 de 2020, que establece el Origen Único Nacional.

La metodología para reportar la información que conforma el SINC, define que el sistema de referencia y de proyección a reportar es el siguiente:

- El sistema de referencia es el MAGNA-SIRGAS con código EPSG: 4686.
- El sistema de proyección es el establecido por la Resolución 471 de 2020, que corresponde a la proyección Cartográfica Transversal de Mercator CTM12, conforme al Origen Único Nacional.

Tabla 1. Especificaciones de sistema de referencia y proyección

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5,000,000 metros
Falso Norte	2,000,000 metros
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Fuente: Documento Técnico de la Resolución 20243040058145 del 29 de noviembre de 2024 (Anexo 2)

En cuanto a la precisión y procedencia de la información, las diversas maneras de obtener la información generan una diferencia entre los datos de ubicación real y los que se almacenan en el sistema, así como las diferentes tecnologías y metodologías empleadas para tal fin; por ello, la precisión cartográfica en un Sistema de Información Geográfica se considera indispensable.

Por lo tanto, la actividad tiene como finalidad el desarrollo de la caracterización vial según el nivel de especificidad "**nivel detallado**" – red vial primaria no concesionada, en cumplimiento de los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte en la Resolución 20243040058145 de 2024, que adopta la Metodología SINC – Versión 5. Esta metodología establece un marco técnico-normativo obligatorio para el levantamiento, procesamiento, validación y reporte de información vial georreferenciada, que será incorporada al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras – SINC.

El INVIAS, como entidad responsable de la Red Vial Nacional Primaria y terciaria, debe garantizar que la información generada cumpla con los estándares establecidos para su integración directa al sistema. Así mismo, el contratista debe asegurar la generación de capas geográficas estructuradas, atributos alfanuméricos completos, precisión submétrica en la información geoespacial, y metadatos que respalden la trazabilidad y calidad del proceso.

2. ALCANCE

Realizar la ***CARACTERIZACIÓN VIAL DE INFRAESTRUCTURA***, con base en la resolución del Ministerio de Transporte No. 20243040058145 de 2024 (Anexo 1), sus antecedentes normativos en las Resoluciones No 000412 de 2020 y No 20223040034555 de 2022, así como del documento técnico titulado "*Metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - Versión 5 -*" (Anexo 2) o las que se encuentren vigentes y que estén orientadas a reglamentar el funcionamiento, la actualización y el reporte de información al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), descritas en el aparte anterior del cual el CONTRATISTA debe dar estricto cumplimiento.

En cumplimiento de la Resolución 20243040058145 del 29 de noviembre de 2024 (Anexo 1) expedida por el 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, se debe realizar por parte del CONTRATISTA el levantamiento de la información de la red vial a cargo del INVIAS, en función del nivel de especificidad definido en la metodología: corresponde a un "**nivel detallado**" – red vial no concesionada.

Para el desarrollo del contrato se deberá utilizar el nivel de especificidad detallado, basado en la metodología presentada como Anexo 2, la cual define lo siguiente:

> **"(...) *Nivel de especialidad detallado***.
>
> *Las capas geográficas para reportar en este nivel aplican para para la red vial primaria concesionada y no concesionada y para la red vial secundaria y terciaria que esté concesionada. Se propone para esta red vial una segmentación más detallada de la malla vial entre PR puntos de referencia a una distancia aproximada de un kilómetro, estableciendo un inventario único y estándar que facilite la evaluación de las estadísticas de inventario y su condición.*"

El anexo 2 incluye los elementos a reportar con los respectivos nombres de los archivos asociados a las capas geográficas y el tipo de geometría.

Tabla 2. Lista de capas nivel de especificidad detallado

No.	CAPA	NOMBRE DE LA CAPA	GEOMETRÍA
1	Ejes	McLinea	Polilínea
2	Berma	McBerma	Polilínea
3	Calzada	McCalzada	Polígono
4	Centro de Control de Operaciones	McCco	Polígono
5	Ciclorruta	McCiclorruta	Polígono
6	Cuneta	McCuenta	Polígono
7	Defensa vial	McDefensaVial	Polilínea
8	Dispositivo ITS	McDispositivoITS	Punto
9	Drenaje	McDrenaje	Punto
10	Estación de peaje	McEstacionPeaje	Polígono
11	Estación de pesaje	McEstacionPesaje	Polígono
12	Luminaria	McLuminaria	Punto
13	Muro	McMuro	Polilínea
14	Puente	McPuente	Polígono
15	Señal Vertical	McSenalVertical	Punto
16	Separador	McSeparador	Polígono
17	Tunel	McTunel	Polígono
18	Zona de servicio	McZonaServicio	Polígono

Fuente: Documento Técnico de la Resolución 20243040058145 del 29 de noviembre de 2024 (Anexo 2)

A continuación, se describe de manera general cada una de las 18 capas observadas en la Tabla 2, las cuales se encuentran descritas y desarrolladas en la Metodología SINC Versión 5 (Anexo 2).

Capa Ejes.

Capa Berma: De acuerdo con el artículo 2° del Código Nacional de Tránsito. Ley 769 del 2002, la berma se define como la parte de la estructura de la vía destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos y tránsito de vehículos de emergencia. Corresponde a los elementos berma, delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Calzada: La calzada es la parte de la carretera que está destinada a la circulación de automóviles y que, dependiendo de su tamaño, puede estar compuesta de uno o

varios carriles. Corresponde a los elementos de calzada delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Centro de Control de Operaciones[1]: El Cco (Centro de Control de Operaciones) será exigible exclusivamente a la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). El Cco (Centro de Control de Operaciones) permite el monitoreo del tránsito desde un sistema integrado, donde es posible evaluar la fluidez, flujo y volumen de vehículos de forma amplia e integral. Corresponde a los elementos CCO delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Ciclorruta: De acuerdo con el artículo 2° del Código Nacional de Tránsito, Ley 769 del 2002, la ciclorruta se define como: vía o sección de la calzada destinada al tránsito de bicicletas en forma exclusiva. Corresponde a los elementos ciclorruta delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Cuneta: La cuneta es la zanja a los lados de un camino o vía de circulación para recoger el agua de la lluvia. Corresponde a los elementos cuneta delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Defensa Vial: La defensa vial es una barrera metálica que responde a problemas de seguridad vial. Cumple funciones como la reducción del ingreso de vehículos a otras calzadas o fuera de la vía y redirección del vehículo en caso de una colisión. Corresponde a los elementos defensa vial delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Dispositivo ITS: Los sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) son una amplia gama de sistemas de información y tecnologías electrónicas y de comunicación (inalámbrica o cableada) que mejoran la seguridad vial, la movilidad, la calidad de vida de los ciudadanos, y aumentan la productividad y competitividad del país, a través de la inclusión de tecnologías avanzadas en la infraestructura de transporte y en los vehículos. Corresponde a los elementos dispositivos ITS.

Capa Drenaje: Se denomina drenaje al sistema de tuberías, sumideros o trampas, con sus conexiones, que permite el desalojo de líquidos, generalmente pluviales, y evitar así el peligroso «aquaplaning». Corresponde a los elementos drenaje delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Estación de Peaje: Las estaciones de peaje son las instalaciones existentes y/o por instalar o reubicar para el recaudo de los peajes. Corresponde a los elementos estación peaje.

---

[1] Esta capa no será exigible para este proceso, debido a dicha capa será exigible exclusivamente a la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).

Capa Estación de Pesaje: Las estaciones de pesaje son las instalaciones existentes y/o por instalar, las cuales son necesarias para realizar el pesaje de vehículos, en el número y con las características que se determinan, incluyendo los terrenos donde queden situadas. Corresponde a los elementos de estación de pesaje.

Capa Luminaria: Las luminarias son los aparatos que filtran, distribuyen o transforman la luz emitida por una o varias lámparas y que contienen los accesorios necesarios para alimentarlas. Corresponde a los elementos luminaria.

Capa Muro: El muro es una estructura que sirve para evitar que una masa de materia, generalmente tierra o roca en una pendiente, se precipite o se derrumbe. Corresponde a los elementos muro delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Puente: Los puentes vehiculares agilizan la circulación en los cruces carreteros y minimizan accidentes viales. En el caso de los puentes peatonales, proporcionan seguridad a la población que cruza las carreteras en zonas urbanas. Corresponde a los elementos puente delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Señal Vertical: Corresponde a los elementos señal vertical en geometría tipo punto.

Capa Separador: Corresponde a los elementos separador en geometría tipo polígono delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Túnel: Corresponde a los elementos túnel en geometría tipo polígono delimitados de poste a poste de referencia.

Capa Zona de Servicio: Corresponde a los elementos zona de servicio en geometría tipo polígono delimitados de poste a poste de referencia.

Se deberá consultar la guía vigente, para aplicar la metodología según corresponda de acuerdo con el nivel de especificidad.

Si, para el levantamiento de la información INVIAS entrega un aplicativo bajo plataforma (Field Maps y Survey123), se realizará la capacitación para su uso, como herramienta para facilitar la recolección, no obstante, el contratista podrá utilizar tecnologías avanzadas y/o metodologías complementarias para optimizar el proceso de recolección de datos o si por el contrarío el contratista opta por obtener información además del trabajo de campo tradicional, utilizando imágenes satelitales, fotografías aéreas capturadas por drones y otras tecnologías de teledetección que proporcionen datos precisos y actualizados.

Deberá garantizar que dichas tecnologías podrán ser empleadas siempre y cuando cumplan en su totalidad con los estándares de precisión requeridos por el SINC, permitiendo una integración eficiente de la información en el sistema. La información debe cumplir con la estructura y detalle de cada modelo de datos de la Resolución 20243040058145 de 2024.

Para dar cumplimiento al objeto contractual, el contratista deberá ejecutar de manera integral todas las actividades necesarias para entregar al INVIAS la caracterización vial con el nivel de especificidad **detallado** de acuerdo como lo estipula la metodología vigente, y para las vías objeto del contrato, conforme a los lineamientos técnicos establecidos en la resolución 20243040058145 de 2024 (Anexo 1) y el documento técnico "Metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - versión 5" (Anexo 2)o el documento vigente.

Nota: Es responsabilidad del contratista atender, desarrollar y ejecutar integralmente el proceso de caracterización vial, en estricto cumplimiento de los lineamientos establecidos en la resolución 20243040058145 de 2024 (Anexo 1) y el documento técnico "Metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - versión 5" (Anexo 2) o el documento normativo vigente.

6. PRINCIPALES ACTIVIDADES A EJECUTAR

6.1. ETAPA DE REVISION INFORMACION EXISTENTE

Como punto de partida, el CONTRATISTA deberá realizar una revisión minuciosa de la Resolución No. 20243040058145 de 2024 (Anexo 1), sus antecedentes normativos de la Resoluciones No 000412 de 2020 y No 20223040034555 de 2022, así como del documento técnico titulado "Metodología para reportar la información que conforma el SINC – Versión 5" (Anexo 2). Esta revisión permitirá comprender el marco normativo, la obligatoriedad del cumplimiento, las entidades involucradas y los requerimientos técnicos y metodológicos que rigen el proceso.

Sobre el corredor objeto del proceso de selección (entendiéndose como punto Origen – Destino). Sobre dicha red se deberá verificar la codificación oficial de las vías, y definir para cada una de ellas su punto de inicio, punto final y sentido operacional, conforme a los lineamientos del Ministerio.

Como parte esencial de esta fase metodológica, el contratista deberá definir tramos homogéneos a partir de Puntos Referenciados (PR). En los casos donde no existan postes físicos de referencia, se establecerán puntos cada 1 km desde el inicio de la vía. En vías de doble calzada no paralela, se deberán ajustar los PR en ambos sentidos para reflejar la configuración geométrica real.

De acuerdo con lo establecido en el Anexo 2 – Metodología SINC Versión 5, en la capa denominada PRS se almacenará la información correspondiente a los puntos de referencia desde el inicio de la vía, en intervalos de aproximadamente 1 km por calzada. En los casos en que existan postes de referencia físicos oficiales, se deberán utilizar dichos puntos como base de la caracterización. En ausencia de estos, se definirán de forma uniforme cada 1 km exacto desde el inicio de la vía.

En vías de calzada sencilla o doble calzada paralela, esta distribución será directa. Para vías de doble calzada con tramos que no son totalmente paralelos y se presenten diferencias en la distancia recorrida entre las dos calzadas, se deberá hacer una configuración de los puntos de referencia de forma tal que se presente una uniformidad en ambos sentidos de la vía.[2]

6.1. ETAPA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACION GEOGRAFICA

El contratista deberá garantizar que todas las actividades técnicas, metodológicas y operativas asociadas al levantamiento, procesamiento, estructuración y entrega de la información vial, se realicen conforme a lo dispuesto resolución vigente, atendiendo a los estándares de calidad, formatos, nomenclatura, criterios de segmentación y productos exigidos por el Ministerio de Transporte

Para ello, deberá realizar el levantamiento de la información geográfica y alfanumérica en campo, mediante métodos y tecnologías que garanticen la precisión, calidad y cobertura exigidas por la Resolución No. 20243040058145 de 2024 (Anexo 1) y la Metodología SINC – Versión 5 (Anexo 2) o la normativa vigente.

El proceso comprende la captura georreferenciada de los elementos viales que integran la red objeto de estudio, haciendo uso de tecnologías de última generación, empleadas de manera individual o conjunta, tales como:

- GNSS diferencial (GPS diferencial),
- Drones,
- Imágenes satelitales de alta resolución,
- Aplicaciones móviles con georreferenciación,
- Vehículos equipados con sensores,
- cualquier otra herramienta tecnológica que asegure precisión submétrica, requerida para nivel de caracterización detallado.

Es responsabilidad del Contratista garantizar la calidad, coherencia y consistencia técnica de los datos recolectados antes de su entrega formal. Para ello, deberá implementar

[2] MINISTERIO DE TRANSPORTE. Viceministerio de Infraestructura. Metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras – SINC. Bogotá D.C. - ANEXO 2.

procedimientos de control y validación interna de todos los productos generados en esta fase.

Durante el levantamiento en campo, el equipo técnico podrá emplear dispositivos móviles o receptores GPS configurados con aplicaciones especializadas previamente aprobadas o socializadas con INVIAS. Al finalizar cada jornada de captura y con conexión a internet disponible, los datos deberán ser cargados al servidor del SINC, conforme a los protocolos establecidos en la metodología vigente.

El Contratista deberá realizar Capacitación previa y alistamiento del personal de campo:

Antes del inicio de actividades en campo, deberá realizar una capacitación técnica obligatoria al personal operativo, en la cual se instruya sobre:

- Uso de la tecnología seleccionada,
- Toma de datos georreferenciados,
- Almacenamiento estructurado de información,
- Procedimientos de carga de datos al sistema SINC.
- Las demás que se requieran para el cumplimiento del alcance contractual.

En caso de utilizar el aplicativo oficial desarrollado por INVIAS, la entidad podrá, si se requiere, realizar sesiones de inducción (virtuales o presenciales) para formalizar su entrega. No obstante, el uso de este aplicativo no es obligatorio, siempre que el contratista garantice el cumplimiento de los requisitos técnicos de precisión, estructura de datos y consistencia espacial definidos por el Ministerio.

Todo el personal destinado al levantamiento deberá contar con formación técnica o profesional y competencias demostrables en el uso de tecnologías móviles, GNSS y dispositivos con capacidades de georreferenciación.

El contratista deberá garantizar que el número de equipos, logística y personal de campo sea suficiente y verificable en el cronograma de ejecución, con el fin de cumplir con los tiempos y metas del contrato.

El contratista será plenamente responsable del planeamiento, ejecución técnica y calidad del levantamiento, conforme a los estándares definidos en la Metodología para reportar la información que conforma el SINC – Versión 5 (Anexo 2). Los productos entregables de esta fase deben cumplir con:

- Cobertura total de los tramos priorizados,
- Estructura geográfica adecuada,
- Precisión submétrica,
- Coherencia entre capas y atributos alfanuméricos.

- Las demás que se requieran para el cumplimiento de la Metodología para reportar la información que conforma el SINC – Versión 5 (Anexo 2)

Nota: Esta actividad es de obligatoriedad con información tomada en terreno, toda vez que, no se aceptará el uso de imágenes satelitales para el levantamiento de la información.

6.2. ETAPA DE GENERACION DE CAPAS GEOGRAFICAS

En esta etapa deberá generar las capas digitales obligatorias correspondientes al nivel de desarrollo definido para el proyecto, en el formato y conforme a los lineamientos técnicos establecidos en la Metodología para reportar la información que conforma el SINC – Versión 5 (Anexo 2).

Cada una de las capas deberá contener la información espacial con coordenadas X, Y y Z (altura sobre el nivel del mar), tal como se señala en la metodología:

> *"Cada una de las capas geográficas debe tener una estructura que permita la incorporación de la coordenada Z (altura sobre el nivel del mar) y debe tener almacenada la información correspondiente a las coordenadas que conforman cada registro, dentro de la estructura del Shapefile, no como dato dentro de la tabla de atributos".*

El contratista deberá asegurar que los nombres de archivo de cada capa coincidan exactamente con los definidos oficialmente en la Resolución 20243040058145 de 2024, respetando el uso de mayúsculas, sin espacios, ni caracteres especiales, garantizando así la estandarización y compatibilidad con los sistemas del Ministerio de Transporte.

Además de los archivos geoespaciales, el contratista deberá entregar un archivo complementario en formato en el que se consignen los atributos alfanuméricos asociados a cada uno de los elementos representados en las capas. Según la definición técnica contenida en la metodología:

> *"Capa geográfica: Representación de datos espaciales que incluye tanto la geometría (puntos, líneas o polígonos) como los atributos alfanuméricos asociados, organizados en tablas que describen las características de cada elemento geográfico."*

En dicho archivo de atributos, deberán registrarse todos los campos obligatorios exigidos por la Metodología, tales como: tipo de superficie, ancho de vía, jerarquía vial, estado funcional, conectividad, fecha de levantamiento, entre otros parámetros técnicos específicos para tramos, estructuras, puntos críticos u obras complementarias.

El contratista será responsable de verificar la consistencia entre los datos espaciales y alfanuméricos, asegurando su integridad, precisión y coherencia antes de su entrega formal a INVIAS.

La información debe organizarse en una geodatabase, asegurando, Integridad de relaciones entre capas, cumplimiento de los atributos exigidos, Correspondencia entre capas geométricas y bases alfanuméricas.

Tal como se indica en la metodología:

> "*Uno de los aspectos principales a tener en cuenta en la estructuración de la información geográfica es el Sistema de Referencia Espacial, el cual define cómo serán representadas las ubicaciones reales del globo terráqueo en un sistema de coordenadas que se despliega en un plano. En este sentido, es requerimiento que los diferentes proveedores de datos reporten la información geográfica al Sistema Integral Nacional de Carreteras -SINC, utilizando el sistema MAGNA-SIRGAS, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Resolución 471 de 2020, que establece el Origen Único Nacional. Por lo anterior, el sistema de referencia y de proyección a reportar es el siguiente:*
>
> *El sistema de referencia es el MAGNA-SIRGAS con código EPSG: 4686. El sistema de proyección es el establecido por la Resolución 471 de 2020, que corresponde a la proyección Cartográfica Transversal de Mercator CTM12, conforme al Origen Único Nacional*".

3. ETAPA PROCESAMIENTO

3.1. ESTRUCTURACION DE BASES DE DATOS

La estructuración de la base de datos deberá realizarse conforme a lo establecido en la Resolución No. 20243040058145 de 2024 y en cumplimiento estricto de los lineamientos técnicos definidos en el documento "Metodología para reportar la información que conforma el SINC – Versión 5" (Anexo 2).

Esta actividad comprende todas las acciones necesarias para consolidar la información geográfica y alfanumérica recolectada durante el proyecto en una base de datos estructurada conforme a los estándares, definiciones y formatos establecidos por la mencionada metodología.

Cualquier producto generado en esta etapa deberá cumplir a cabalidad con lo dispuesto por el Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, según los documentos normativos anexos al contrato.

3.2. VERIFICACION Y VALIDACION

Deberá realizar la verificación exhaustiva de la calidad, integridad y estructura de la información geoespacial y alfanumérica recolectada y procesada, cumpliendo a cabalidad con la Metodología para reportar la información que conforma el SINC – Versión 5, contenida en el documento técnico de la Resolución No. 20243040058145 de 2024.

El cumplimiento de los lineamientos metodológicos es obligatorio. La presencia de errores estructurales, omisiones, inconsistencias entre capas y atributos, o cualquier desviación de lo estipulado en el anexo técnico, será causal de rechazo del producto entregado.

El contratista deberá garantizar:

- Que cada capa temática (en formato shapefile) cumpla con la nomenclatura, proyección, precisión y estructura requeridas.
- Que cada archivo cuente con su correspondiente tabla de atributos, incluyendo todos los campos obligatorios establecidos en el Anexo 2.
- Que se haya ejecutado una revisión cruzada entre capas y atributos para garantizar coherencia geográfica y alfanumérica.
- Que los nombres de archivo, estructura de carpetas, sistema de coordenadas (MAGNA-SIRGAS), metadatos y fotoejes cumplan lo definido.

4. ENTREGA

La información deberá entregarse organizada de la siguiente manera:

4.1. MEDIO DIGITAL

Toda la información consolidada en disco duro externo, memoria USB o DVD, debidamente estructurada; los archivos deberá ser organizados por carpeta: shapefiles, Excel de atributos, XML de metadatos, fotos JPG, mapa general PDF y formulario de entrega.

Alternativamente, se podrá usar directorio FTP o Web Services, siempre que se garantice compatibilidad tecnológica con INVIAS y el Ministerio de Transporte.

4.2. MEDIO FISICO

Entregará al INVIAS informe final ejecutivo en donde se incluya las particularidades del desarrollo del proyecto y se adjunte toda la información consolidada; Deberá incluir una descripción general del alcance ejecutado, las metodologías aplicadas, los resultados obtenidos, así como las conclusiones y recomendaciones derivadas del proceso.

Este informe deberá facilitar la comprensión técnica mediante la inclusión de cuadros, tablas y esquemas representativos, así como una descripción precisa de la localización geográfica de los tramos intervenidos y el resultado del cumplimiento integral de la Metodología para reportar la información que conforma el SINC – Versión 5 (Anexo 2).

4.3. REVISION EXTERNA (MINISTERIO DE TRANSPORTE)

Una vez entregada y radicada la información por parte del INVIAS, el Ministerio de Transporte dispondrá de un plazo máximo de dos (2) meses calendario para revisar los entregables y emitir observaciones, si aplica. En caso de requerimientos, el contratista deberá realizar los ajustes o correcciones sin generar costos adicionales para INVIAS, y proceder a la nueva entrega ajustada, hasta lograr el recibo a satisfacción

5. DOCUMENTOS RECOMENDADOS PARA LA REVISIÓN Y ANALISIS

Para el desarrollo del proyecto se recomienda realizar la revisión y análisis de documentos mínimos para dicha actividad. A continuación, se indican los documentos técnicos y documentos normativos, mínimos a consultar por parte del contratista. Se aclara que el contratista siempre deberá emplear los documentos vigentes a la fecha de ejecución del contrato:

- Resolución 20243040058145 de 2024 (MinTransporte): Adopta la Metodología SINC – Versión 5. Documento base obligatorio.
- Ley 105 de 1993: Establece los principios de regulación y planificación del transporte, incluidos los sistemas de información vial.
- Ley 1228 de 2008: Crea y reglamenta el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC).
- Resolución 4505 de 2024 (Mintransporte): Manual de señalización vial. Puede ser útil para la caracterización de elementos de infraestructura.
- Norma Técnica Colombiana NTC 5043: Define los requisitos de calidad para información geográfica. Fundamental para el control de calidad y validación de productos SIG.

- Normas RAS 2000 – Manuales técnicos del sector transporte: Apoyan la caracterización técnica de la infraestructura vial (geométrica, estructural y funcional).
- Manual de Inventario Vial INVÍAS: Documento que describe procedimientos técnicos para la identificación, clasificación y documentación de la red vial.
- Demás normativa técnica vigente.