



**Formulación e implementación de una metodología para la gestión de la red vial a cargo de
la Gobernación de Antioquia**

Juliana Camila Guzmán Jacanamejoy

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero Civil

Tutor

Hernán Darío González Zapata, MSc. en Ingeniería Civil

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Civil
Medellín, Antioquia, Colombia
2022

Cita	(Guzmán Jacanamejoy, 2022)
Referencia	Guzmán Jacanamejoy, J. C. (2022). <i>Formulación e implementación de una metodología para la gestión de la red vial a cargo de la gobernación de Antioquia</i> . [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

Jefe departamento: Diana Catalina Rodríguez Loaiza.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

1. Resumen.....	6
2. Introducción	7
3. Objetivos	8
3.1. Objetivo general	8
3.2. Objetivos específicos.....	8
4. Marco teórico	9
5. Metodología	15
6. Resultados	29
7. Conclusiones	40
8. Referencias bibliográficas.....	42

Lista de tablas

Tabla 1 Instrucciones para diligenciar el formato de Excel requerido en la actualización del inventario de la Red Vial Terciaria del municipio.	16
Tabla 2 Anexo para el oficio con información de las vías terciarias según en inventario definido en la circular 9.	18
Tabla 3 a) Reporte de vías que no presentan modificaciones según la circular 9.	19
Tabla 4 b) Reporte de vías que presentan modificaciones según la circular 9.	19
Tabla 5 c) Reporte de vías nuevas que se van a incluir en la actualización del inventario.	19
Tabla 6 d) Reporte de vías que se van a retirar en la actualización del inventario.	19
Tabla 7 Reporte de municipios de Antioquia según el estado en que se encuentran en el proceso de actualización de la Red Vial Terciaria.	30
Tabla 8 Vías terciarias competencia del INVIAS en Antioquia.	31
Tabla 9 Presencia de estructura para cada sede educativa, mediante ortofotos o Google Satélite	32
Tabla 10 Sedes Educativas en donde se evidencia estructura con su respectiva observación.	35
Tabla 11 Sedes Educativas en donde no se evidencia estructura con sus respectivas observaciones.	36

Lista de figuras

Figura 1 Forma del formato de Excel para el reporte de las vías a incluir en el inventario.....	17
Figura 2 Porcentaje según el estado en que se encuentran los municipios en el proceso de actualización de la Red Vial Terciaria	30
Figura 3 Vías terciarias competencia del INVIAS en Antioquia según su estado.....	32
Figura 4 Reporte de Sedes Educativas en las que se evidencia infraestructura en ArcGis.....	33
Figura 5 Sede educativa donde se evidencia infraestructura y está dentro el municipio (sede educativa indigenista polines en Chigorodó)	34
Figura 6 Sede educativa donde se evidencia infraestructura y está fuera del municipio (sede educativa La Herradura reportada por el municipio de Frontino que se ubica en Murindó)	34
Figura 7 Sedes Educativas en las que se evidencia infraestructura y sus observaciones.....	36
Figura 8 Sedes Educativas en las que no se evidencia infraestructura y sus observaciones.....	37
Figura 9 Sede Educativa en la que no se evidencia infraestructura, caso Sede educativa Santa Rita reportada por el municipio de San Carlos, la cual se encuentra ubicada fuera de Antioquia.	38
Figura 10 Sede educativa donde se evidencia infraestructura y en la cabecera del municipio de Urrao (sede educativa Veinte de Julio reportada por el municipio de Urrao).....	38
Figura 11 Se evidencia estructura y se encuentra en la cabecera de otro municipio (Sopetrán), sede educativa El Pescado, sede El Madero reportado por el municipio de Santafé de Antioquia.	39

1. Resumen

El proyecto de formulación e implementación de una metodología para la gestión de la red vial a cargo de la Gobernación de Antioquia pretende completar la actualización de la red vial terciaria de los municipios, dada su importancia en la contribución del desarrollo de estos, ya que al tener un inventario actualizado es posible corroborar la existencia de la vía, y, por tanto, realizar proyectos para intervenir en su mantenimiento y/o mejoras requeridas.

En el proyecto se brinda apoyo a los municipios faltantes que no han logrado finalizar la actualización de Red Vial Terciaria (RVT) con la completa disposición para dar continuidad al proceso, atendiendo de manera continua las dudas e inquietudes que se presentan, así como también organizar la información que se comparte de la Secretaría de Infraestructura Física la cual sirve de apoyo para la georreferenciación de las vías, y los formatos requeridos para la actualización de la Red Vial Terciaria, gestionar la subsanación de observaciones realizadas a la información recibida, y solicitar a los municipios que no han enviado información para que remitieran lo solicitado, siendo así un enlace para retomar y dar continuidad a el proceso de actualización.

El presente escrito relata las principales actividades realizadas, y aprendizajes obtenidos como practicante en la Dirección de Estructuración de Proyectos en la dependencia de Secretaría de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia, en donde se brinda apoyo en el proceso de actualización del inventario de las vías terciarias de los municipios de Antioquia; además se inicia la elaboración de un piloto que permita determinar que Sedes Educativas de Antioquia son de difícil acceso según Decreto 1975 de 2015.

Palabras clave: Actualización, Red Vial Terciaria, Municipios, Antioquia, ArcGis, Infraestructura Vial.

2. Introducción

La Secretaría de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia viene realizando de manera continua procesos de contratación pública para el mejoramiento, mantenimiento, rehabilitación y construcción de vías, con el propósito de obtener una mayor conectividad entre las cabeceras municipales. De esta manera, para coordinar los diferentes proyectos viales, es necesario realizar la formulación e implementación de una metodología para la gestión de la red vial a cargo de la Secretaría de Infraestructura Física o de los municipios, ya que es fundamental contar con un sistema de información actualizado.

En este proceso, cobra gran interés continuar con la actualización del inventario vial que compete a cada municipio del departamento de Antioquia, mediante el uso de herramientas de sistemas de información geográfica (como ArcGIS) para la georreferenciación y codificación de las vías, lo cual, hace posible que los municipios conozcan y tengan una red vial terciaria actualizada, y así puedan obtener recursos económicos para financiar sus proyectos de infraestructura vial a través de diferentes mecanismos como el Sistema General de Regalías, el INVIAS u otras entidades del orden Nacional y Departamental.

Es importante mencionar que llevar a cabo una constante comunicación con los municipios es sumamente importante para lograr la actualización de las vías terciarias, ya que ellos son los conocedores de su territorio, y por supuesto que ellos muestren interés y compromiso en la realización del inventario; además se recalca a los municipios que cuentan con el apoyo que se brinda desde el equipo de trabajo de la Secretaria de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia, para dar solución a las inquietudes y dificultades que se presenten con la finalidad de completar el inventario, y por ende actualizar la información de la red vial terciaria en la geodatabase del Departamento de Antioquia.

En consecuencia, el presente informe muestra los principales aspectos desarrollados en la práctica académica, la cual está principalmente enfocada en la actualización de la Red Vial Terciaria de los municipios de Antioquia, y la elaboración de un piloto para determinar que Sedes Educativas en Antioquia son de difícil acceso, en donde inicialmente se presentan los objetivos de

la práctica académica, se enuncia la importancia de contar con una red vial actualizada, luego se describe la metodología de trabajo llevada a cabo, los parámetros a tener en cuenta en la revisión y entrega de información, seguidamente se indican los resultados y logros obtenidos, en donde, finalmente se mencionan las falencias y dificultades encontradas, por lo cual, se realizan recomendaciones con el propósito de mejorar el proceso.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Realizar la formulación e implementación de una metodología para la gestión de la red vial a cargo de la Gobernación de Antioquia, con énfasis en la actualización del inventario de las vías terciarias de los municipios de Antioquia.

3.2. Objetivos específicos

- Revisar y hacer seguimiento a la información recibida por parte de los municipios para la correcta actualización del inventario vial.
- Actualizar la información de la red vial terciaria en la geodatabase del Departamento de Antioquia.
- Organizar el shapefile que contiene las vías terciarias que son competencia del INVIAS.
- Realizar un avance en la elaboración de un piloto en ArcGIS, para identificar que Instituciones Educativas son consideradas de difícil acceso según el Decreto 1075 de 2015, teniendo como base la red vial terciaria y la geodatabase vial corporativa.
- Diseñar y generar mapas temáticos para la visualización de la red vial en el departamento de Antioquia, a partir de la información disponible en la geodatabase.

4. Marco teórico

La Gobernación de Antioquia reconoce la importancia de las vías terciarias para contribuir al desarrollo de los municipios, por este motivo, la Secretaría de Infraestructura Física busca tener actualizado el inventario de la red vial terciaria, apoyándose en la implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) guardando la información en la geodatabase corporativa del departamento de Antioquia, la cual, es el almacenamiento físico de la información geográfica en una carpeta de sistema de archivos común (ArcGIS, s.f.)

La actualización de la infraestructura vial se da en el marco de lo establecido en la Resolución 411 del 26 de febrero de 2020 expedida por el Ministerio de transporte, donde 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. El Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional está compuesto por la red de carreteras a cargo de la Nación, red de carreteras a cargo de los departamentos, municipios y distritos especiales. Cada una de estas redes podrá estar conformada a su vez por vías de diferentes categorías, esto es, arteriales o de primer orden, intermunicipales o de segundo orden y veredales o de tercer orden (Ministerio de Transporte, 2020).

Según las definiciones dadas por el Ministerio de Transporte las vías de primer orden son aquellas que cumplan con la función de integrar las principales zonas de producción y consumo del país, y de este con los demás países, que comuniquen con los puertos y aeropuertos de nivel nacional e internacional y que su construcción y/o mejoramiento se haya realizado por compromiso del Gobierno a través de convenios o pactos internacionales, El volumen de tránsito sea igual o superior a 700 vehículos diarios, estén construidas en doble calzada o calzada sencilla, esta última mayor o igual a 7:30 m de ancho. La población corresponderá a la de ciudades capitales de departamento o de poblaciones fronterizas y/o puertos y las demás especificaciones geométricas corresponden a las de carreteras primarias del Manual de Diseño Geométrico de 2008 de INVIAS o el que se encuentre vigente.

Las vías de segundo orden son aquellas cuya función permita la comunicación entre dos o más municipios o con una vía de primer orden, su volumen de tránsito sea igual o superior a 150 vehículos por día y menor de 700 vehículos por día, que estén construidas en calzada sencilla cuyo ancho sea menor de 7,30 m y la población servida en cabecera municipal corresponda a una cantidad superior a 15.000 habitantes. Las demás especificaciones geométricas corresponden a las de carreteras secundarias del Manual de Diseño Geométrico de 2008 de INVIAS o el que se encuentre vigente.

Las vías de tercer orden y de carácter nacional son aquellas cuya función es permitir la comunicación entre dos o más veredas de un municipio o con una vía de segundo orden, su volumen de tránsito sea inferior a 150 vehículos por día, cuando las mismas estén construidas en calzada sencilla con ancho menor o igual a seis metros y la población servida en cabecera municipal sea inferior a 15.000 habitantes.

Para realizar la categorización de la vía de acuerdo con la Resolución 411 del 26 de febrero de 2020 expedida por el Ministerio de transporte, es imprescindible identificarla de manera correcta, por lo cual, se debe verificar si se encuentra clasificada en la Red Vial Nacional y si forma parte de la red del Plan Vial Regional de algún departamento, cabe resaltar que la categorización se realiza para vías existentes más no para proyectos nuevos. Una vez se ha identificado la vía se debe establecer el nombre de la carretera, Departamento donde se encuentra ubicada o departamentos que cruza la vía e igualmente incluir información concerniente al municipio. También se debe hacer la descripción de la vía de acuerdo con su función, longitud en kilómetros (Km), ancho de calzada en metros (m); otro dato de interés para expresar la utilización de la carretera es el Tránsito Promedio Diario (TPD), y el tipo de población con el cual conecta la vía, así como el volumen de dicha población, apoyándose en el Departamento Administrativo Nacional de estadística (DANE).

El proceso de categorización considera 4 criterios: funcionalidad, tránsito promedio diario (TPD), diseño geométrico y población, siendo más importante el criterio de funcionalidad. Para los criterios mencionados se deben verificar de manera específica el cumplimiento de condiciones y parámetros de clasificación descritos en la resolución 411 de 2020, además, en esta se dispone de

una matriz en Excel como herramienta metodológica para realizar la categorización con su respectiva explicación de uso.

Por otro lado, la resolución 412 del 26 de febrero de 2020, también se debe tener en cuenta para la actualización de la infraestructura vial, ya que establece la metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), la cual pretende garantizar la transmisión de información precisa y confiable para la toma de decisiones y para la determinación de las áreas de exclusión del Sistema Vial Nacional (Ministerio de Transporte, 2014)

Así mismo, el artículo 10 de la Ley 1228 del 16 de julio de 2008 establece al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), como un “sistema público de información único nacional conformado por toda la información correspondiente a las carreteras a cargo de la Nación, de los departamentos, los municipios y los distritos especiales y que conformarán el inventario nacional de carreteras. En este sistema se registrarán cada una de las carreteras existentes identificadas por su categoría, ubicación, especificaciones, extensión, puentes, poblaciones que sirven, estado de estas, proyectos nuevos, intervenciones futuras y demás información que determine la entidad administradora del sistema” (Ministerio de Transporte, 2020)

El Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), es esencial para el desarrollo de la política y gestión vial, puesto que integra en un solo inventario la información de la infraestructura vial existente, además permite visualizar el crecimiento de infraestructura, proporcionando así material requerido para que los entes de control y planificación puedan realizar de manera eficientes sus labores.

En el artículo 10 de la Ley 1228 de 2008 se definen las entidades obligadas a reportar información para alimentar el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC) las entidades del orden nacional como el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), departamental, municipal o distrital que tienen a su cargo las vías que conforman la Red Vial Nacional. La resolución profundiza de manera detallada como se debe preparar la información a reportar, como deben ser los archivos a reportar (el cual es de tipo geográfico), las

especificaciones tales como los medios de soporte, formatos de entrega, especificaciones cartográficas y de los archivos, normas y documentos técnicos, temporalidad en las entregas y las condiciones generales de uso de datos del SINC.

Con base en la metodología expedida por el Ministerio de Transporte, el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC) será de obligatoria consulta para los curadores urbanos, demás autoridades urbanísticas y de planeación y para las empresas prestadoras de servicios públicos, como requisito previo a la expedición de licenciamientos urbanísticos, permisos de construcción, reformas y mejoras, permisos de ocupación temporal del área de reserva o exclusión de la infraestructura vial, o de dotación de servicios públicos domiciliarios, en cumplimiento a lo establecido en la resolución 412. (Ministerio de Transporte, 2020). También se debe considerar la Resolución 1917 del 15 de junio de 2018 para la actualización de la infraestructura vial, dado que en ella se determinan la categoría de las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional correspondientes al Departamento de Antioquia (Ministerio de Transporte, 2018).

Los inventarios viales enriquecen la información de los Sistemas de Información Geográfica para el mantenimiento, rehabilitación, reconstrucción y/o mejoramiento de las vías y así ser inclusivos con la población respecto al desarrollo vial; de esta manera realizar la actualización del inventario vial se convierte en una herramienta útil para la planificación; por este motivo la Gobernación de Antioquia ha mostrado interés en acompañar y asesorar a los representantes de los municipios de Antioquia para actualizar su red vial, indicando los beneficios que conlleva tanto para ellos como para el progreso del Departamento.

En la actualización de la malla vial es importante corroborar y realizar los ajustes pertinentes a la información contemplada en la Circular 9 de 2015 (Inventario de la Red Vial en el Departamento de Antioquia), la cual es un proyecto de gestión de la información de la Gobernación de Antioquia que contiene el Inventario de la Red Vial Primaria (RVP), Red Vial Secundaria (RVS), y Red Vial Terciaria (RVT) de Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2015). Adicionalmente, es fundamental revisar con detalle los municipios que contienen vías terciarias competencia del INVIAS, ya que se realizan los ajustes pertinentes según dicha información, puesto que en la actualización del

inventario de la red vial no es posible realizar modificaciones a las vías terciarias del INVIAS, para esto se cuenta con un documento en PDF que contiene la respuesta sobre las vías terciarias en Antioquia a cargo de esta entidad, con la información respectiva como el nombre de la vía, código, longitud en kilómetros y el municipio al cual pertenece; además en la Gobernación de Antioquia mediante un trabajo realizado en campo se dispone de su georreferenciación, insumo importante para garantizar una correcta actualización.

Dentro de este proceso, y con el propósito de mejorar la gestión de la malla vial, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se convierten en una herramienta de apoyo fundamental, ya que permiten identificar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente, de esta manera, mediante el uso de ArcGIS es posible crear, editar y utilizar sistemas de información geográfica (SIG) para gestionar el inventario vial, así como también publicarla, de manera que sea accesible para cualquier persona.

El estado del proyecto de “Realizar la formulación e implementación de una metodológica para la gestión de la red vial a cargo de la secretaria de infraestructura física o de los municipios” al inicio de la práctica se cuenta con 70 municipios de Antioquia que tienen actualizada su Red Vial Terciaria, y las actividades previas realizadas para retomar el proceso que se lleva a cabo en la gobernación consiste en revisión de la circular 9 y demás documentos mencionados anteriormente para tener claridad en el proceso, también se tiene acompañamiento e instrucciones a tener en cuenta en cuanto al recibimiento de información y correcta revisión, además se dispone de una base de datos en la cual se reportan los municipios que aún no han actualizado su red vial terciaria para enfocarse en ellos y hacer seguimiento para que remitan lo solicitado.

Finalmente, mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG) es posible iniciar con la construcción de un piloto para identificar las Sedes Educativas de Antioquia que son consideradas de difícil acceso, según el decreto 1075 de 2015 expedido por el sector de educación, en el cual una zona de difícil acceso es una zona rural que cumple con al menos uno de los tres siguientes criterios establecidos: 1) Que sea necesaria la utilización habitual de dos o más medios de transporte para un desplazamiento hasta el perímetro urbano, 2) Que no existan vías de comunicación que permitan el tránsito motorizado durante la mayor parte del año lectivo, 3) Que

la prestación del servicio público de transporte terrestre, fluvial o marítimo, tenga una sola frecuencia, ida o vuelta, diaria. (Ministerio de Educación, 2016)

5. Metodología

Para llevar a cabo los objetivos propuestos, se plantea la siguiente metodología de trabajo, la cual contiene la descripción de las principales etapas del proyecto.

1. **Revisión de literatura:** Se realiza la consulta del material bibliográfico requerido para contextualizar el proyecto en que se va a trabajar y tener claridades normativas y técnicas al respecto. Entre estos documentos se encuentran: la Circular 9 Inventario de la red vial en el Departamento de Antioquia del 2015, las resoluciones 411 de 2020, 412 de 2020 y 1917 del Ministerio de Transporte de 2018, y el documento que contiene la respuesta de las vías terciarias que son competencia del INVIAS en los municipios de Antioquia.
2. **Revisión de información enviada por los municipios:** Esta actividad contempla la revisión detallada de la información recibida por parte de los municipios. Como primera medida para aceptar la información se debe corroborar que esta se encuentre completa, de esta manera, la documentación que presenta el municipio para realizar la actualización corresponde a los siguientes tres documentos:
 - 2.1. **Archivo con la georreferenciación de las vías:** Para esto se disponen de tres alternativas, el municipio será quien elija la opción con la cual le sea más cómodo trabajar, así, el archivo que contiene la geometría de las vías puede ser entregado ya sea mediante un archivo KMZ de Google Earth, un Shapefile de ArcGIS o tracks de GPS. Se pide que cada una de las vías cuente con su respectivo nombre, el cual deberá ser igual al nombrado en el formato de Excel para poder identificarlas. Para los municipios que cuentan con el programa de ArcGIS se les solicita enviar el shapefile en vez del KMZ, puesto que para la revisión de información en la Secretaría se trabaja con el programa de ArcGIS.
 - 2.2. **Formato de Excel:** Se solicita el correcto diligenciamiento de los atributos de las vías a reportar en la actualización del inventario, cabe mencionar que

el formato con el cual se está trabajando en la Gobernación de Antioquia corresponde a la versión 4, y se llama formatoInfoRVT v4.0.xlsx, en la primera hoja del archivo en Excel en la hoja de información se presentan instrucciones para diligenciarlo, y son las siguientes:

Los campos para diligenciar que contiene el formato son descritos en la **Tabla 1**, y la forma que del formato de Excel se evidencia en la **Figura 1**.

Tabla 1

Instrucciones para diligenciar el formato de Excel requerido en la actualización del inventario de la Red Vial Terciaria del municipio.

CAMPO	DESCRIPCIÓN
SUBREGIÓN	Se selecciona la subregión de Antioquia a la cual pertenece el municipio
MUNICIPIO	Se selecciona el nombre del municipio del cual se reporta la información
NOMBRE DE LA VIA	Se diligencia el nombre de la vía (nombre conocido u origen y destino de esta)
CÓDIGO	Este campo se diligencia si la vía ya está codificada en la Circular 9 y se va a realizar alguna actualización (Cambio de inicio o fin, nombre, largo, ancho de calzada, etc.)
COMPETENTE	Se selecciona el competente de la vía (para la RVT se selecciona el municipio) a excepción de las vías que son competencia del INVIAS o el Departamento.
INICIO	Se diligencia con la información donde inicia la vía (vereda, corregimiento, centro poblado, vía terciaria o secundaria, etc.)
FIN	Se diligencia con la información donde termina la vía (vereda, corregimiento, centro poblado, vía terciaria o secundaria, etc.)

CAMPO		DESCRIPCIÓN
VEREDA CENTRO POBLADO	O	Se diligencia el nombre de la vereda, corregimiento o centro poblado que conecta.
LONGITUD (km)	GPS	Longitud calculada a partir de la medida del track del GPS que se usó para georreferenciar la vía.
ANCHO CALZADA (m)		Se calcula promedio del ancho de calzada (tomando medición cada 500m)
CLASIFICACIÓN		Se selecciona si es Pavimentada o Sin Pavimentar
SUPERFICIE DE RODADURA		Se selecciona el tipo de superficie de rodadura de la vía (Afirmado, Tierra, Placa Huella, Pavimento, etc.)
ESTADO		Se selecciona el estado actual de la superficie (Bueno, Regular o Mala)
FUENTE		Este campo no se diligencia
PRODUCTO PRINCIPAL		Se selecciona el producto principal que circula por la vía.
OBSERVACIONES		Se escriben las observaciones necesarias sobre la vía.
CAMBIOS		Se selecciona el cambio que sufrió la vía.

Figura 1

Forma del formato de Excel para el reporte de las vías a incluir en el inventario.

SUBREGIÓN	MUNICIPIO	NOMBRE DE LA VÍA	CODIGO	COMPETENTE	INICIO	FIN	VEREDA O CENTRO POBLADO	LONGITUD GPS (km)	ANCHO CALZADA (m)	CLASIFICACION	SUPERFICIE DE RODADURA	ESTADO	FUENTE	PRODUCTO PRINCIPAL	OBSERVACIONES	CAMBIOS

2.3. **Oficio firmado por el alcalde del municipio:** Para realizar la entrega oficial del inventario, se solicita como documento de soporte la entrega de un oficio firmado por el alcalde en formato PDF, para certificar los cambios y/o ajustes realizados a la red vial terciaria. Como apoyo para la elaboración del documento solicitado se envía un formato en Word que sirve como guía, y se llama FormatoEntregaInventario.docx, en el cual se debe colocar cual era

el inventario definido para el municipio según la Circular 9 de 2015 con su longitud en kilómetros, y se debe anexar la siguiente información.

Tabla 2

Anexo para el oficio con información de las vías terciarias según en inventario definido en la circular 9.

Vía	Código	Competente	Long (km)_GPS	Ancho de Calzada (m)	Superficie de rodadura	Producto Principal	Jerarquía Orden

Seguido de esto, se debe expresar la propuesta definida por el municipio referente a la actualización una vez ellos hayan revisado la información de la circular 9, para lo cual deberán listar:

- Las vías que no presentan ningún tipo de modificación (numeral a).
- Vías que presentan modificaciones como en el nombre, ya que puede suceder que el nombre asignado en la circular 9 no corresponda a la realidad del municipio, y, por tanto, es necesario denominarla como es conocida en el territorio. También se puede modificar el trazado de la vía, es decir, corregir su georreferenciación; modificar la longitud de la vía, ya sea incrementándola o disminuyéndola; así como corregir el punto inicial y/o final de la vía. Se recalca al municipio que en el campo de observaciones deberán presentar de manera detallada el tipo de actualización que se está realizando en la vía (numeral b).
- Por último, se deberá listar aquellas vías que se van a agregar al inventario puesto que no se encontraban en la circular 9 (numeral c), el código no debe ser asignado por el municipio y en observaciones se estipulan aquellas que se consideren necesarias.

A continuación, se presenta la información que debe anexar el municipio en el oficio, la cual corresponde a la propuesta de actualización teniendo en cuenta la información reportada en la circular 9.

Tabla 3

a) Reporte de vías que no presentan modificaciones según la circular 9.

a) Vías que no presentan modificaciones.

NOMBRE DE VIA	CODIGO	OBSERVACION

Tabla 4

b) Reporte de vías que presentan modificaciones según la circular 9.

b) Vías que presentan modificaciones en el nombre, longitud, ancho promedio, punto inicial, punto final entre otros.

NOMBRE DE VIA	CODIGO	OBSERVACION

Tabla 5

c) Reporte de vías nuevas que se van a incluir en la actualización del inventario.

c) Vías nuevas a incluir en el inventario.

NOMBRE DE VIA	OBSERVACION

Tabla 6

d) Reporte de vías que se van a retirar en la actualización del inventario.

d) Vías a retirar del inventario.

NOMBRE DE VIA	CODIGO	OBSERVACION

Posteriormente, se enuncian los principales aspectos que involucran la revisión de información recibida:

- Revisar que la información se encuentre completa, es decir, el municipio haya presentado los tres entregables que se requieren en la Secretaría de Infraestructura física, los cuales fueron mencionados anteriormente (Archivo con la georreferenciación de las vías, formato de Excel y oficio firmado por el alcalde). La información de este último debe ser consistente con los otros dos archivos.
- El número de vías reportadas en el formato Excel debe coincidir con la cantidad reportada en el archivo de georreferenciación y el oficio, sin considerar aquellas que se van a eliminar en este inventario. Además, en los 3 archivos el nombre de la vía deberá ser el mismo para identificarla y garantizar que exista correspondencia entre sí.
- Verificar que el formato de Excel se encuentre correctamente diligenciado según las instrucciones que hay en el mismo.
- No se permite superposición de vías, es decir no se acepta que las vías compartan un tramo en común.
- Las vías terciarias no deben encontrarse dentro de la cabecera municipal, puesto que serían considerados pasos urbanos.
- Las vías no deben presentar ramales, ya que una vía debe tener un único punto de inicio y fin, en caso de contar con esta situación, el municipio tendría que reportarlo como 2 vías diferentes, definir su respectivo trazado y diligenciar sus atributos de manera separada
- Verificar que la red vial se encuentre conectada entre sí.
- Corroborar que las vías que reporte el municipio realmente se encuentren en su jurisdicción.
- Revisar mediante el apoyo de ortofotos que la vía que está reportando el municipio en realidad este pasando por un carretable, en caso contrario, se debe informar la situación

encontrada y preguntarle al municipio con la finalidad de obtener claridad, en ocasiones se debe realizar edición de tal manera que la vía este pasando por el carretable.

- Verificar si el municipio tiene vías terciarias que sean competencia del INVIAS o del Departamento, en las cuales no se permite ningún tipo de modificación, ya sea en nombre, longitud, trazado y/o competencia. Además, es importante revisar que no haya superposición con ninguna de estas vías, en caso de presentarse, las vías reportadas por el municipio deberán ajustarse al trazado que se dispone en la Gobernación de Antioquia.
- Corroborar para los municipios que tengas vías terciarias competencias del INVIAS, el estado actual de esa vía mediante un documento de Excel que dispone de la información requerida, y demás documentos por parte del INVIAS para determinar si la vía se encuentra asimilada, es decir ha sido incorporada un tramo o la totalidad de longitud a otra vía
- Revisar que los valores reportados de ancho de calzada estén en un rango común y tengan sentido.
- Validar que la vía no sea servidumbre cuando reportan en el campo de inicio y/o fin información de fincas.

3. Generación de observaciones y aclaraciones: En esta actividad se realizan las observaciones pertinentes a la información recibida por parte de los municipios, estas deben ser lo suficientemente claras para que sean corregidas en el menor tiempo posible. También se puede solicitar al municipio aclaraciones respecto a la información recibida según sea el caso.

Una vez se ha dedicado el tiempo suficiente en la revisión de información, se elaboran las observaciones al municipio en un formato de Word con su respectiva fecha de realización, también se especifica la fecha de la información recibida sobre la cual se está trabajando; Las observaciones se enumeran y enuncian en negrilla, luego se hace la descripción de manera detallada en donde es importante ser concisos, y acompañar el documento con

imágenes para que los municipios visualicen y entiendan de una manera más práctica la claridad o solicitud de corrección que se les envía.

El documento que contiene las observaciones se nombra de la siguiente manera:
Observaciones_Municipio_Fechadeelaboración

A modo de claridad a los municipios que cuentan con vías competencia del INVIAS se les informa que no deben enviar el trazado de esta, puesto que ya se tiene este elemento en la gobernación, sin embargo, se les solicita diligenciar sus atributos en el formato de Excel.

- 4. Contactar a municipios:** Esta etapa permitirá realizar un seguimiento continuo a los municipios para conocer el estado actual en la actualización de la red vial terciaria, programar reuniones con los municipios que lo requieran, aclarar dudas e inquietudes que se presenten, solicitar la subsanación de las observaciones enviadas.

En la Gobernación de Antioquia se cuenta con una base de datos correspondientes a los secretarios de planeación, de infraestructura u obras públicas, la cual es un insumo fundamental para tener contacto con los municipios, debido a posibles cambios en el personal, esta base de datos mantiene en constante actualización.

Inicialmente se llama a los números de celular, en caso de no obtener comunicación se procede a llamar a los fijos, y cuando no se consigue respuesta se deja mensaje en WhatsApp, en donde es importante presentarse, y mencionar que actualmente se está apoyando el proceso de actualización de la red vial terciaria de los municipios de Antioquia, se pregunta sobre el estado actual, y se realiza la solicitud de lo requerido en donde se dejan los datos de contacto del personal responsable en la Gobernación.

Habitualmente sucede con los municipios que no han entregado la información solicitada desde el año en que inicio el proceso 2020, que debido a cambios en su administración estos no están enterados, por lo cual, se brinda explicación referente al inventario de las vías terciarias y los entregables requeridos desde la Secretaría de Infraestructura, a los

municipios se les hace la entrega de información desde cero para que inicien a trabajar, la cual se organiza y corresponde a:

- 1) Archivo KML como apoyo para la georreferenciación de las vías, el cual incluye límite municipal, cabecera, Red Vial Primaria, Red Vial Secundaria, Red Vial Terciaria de las vías registradas en la circular 9, y aquellas que son competencia del INVIAS según el shapefile que se tiene en la gobernación, el cual contiene el trazado real de las mismas.
- 2) Archivo en Excel que contiene la información de atributos de las vías terciarias de la Circular 9 en el municipio.
- 3) Formato de Excel versión 4.0 para diligenciar la información correspondiente a las vías que se van a incluir en el inventario.
- 4) Formato en Word que sirve como guía para realizar el oficio que se solicita para hacer la entrega oficial del inventario, el cual debe estar firmado por el alcalde y entregado en formato PDF, en donde se enuncian las vías que van a quedar en la actualización de la Red Vial Terciaria del municipio y, los cambios de la red vial respecto a la información de la circular 9.

Cabe mencionar que siempre que se envía información se dejan datos de contacto para solucionar las inquietudes que se presenten y estar a disposición de los municipios. Adicionalmente, si el municipio lo requiere se puede programar reunión para explicar de una manera más eficiente el proceso, en donde por supuesto se responden las dudas que surjan en este encuentro.

- 5. Implementación de bitácora:** En esta etapa se realiza un registro con fechas del estado actual del inventario de la red vial terciaria de los municipios, lo cual permite llevar un control y determinar que municipios se encuentran pendiente de hacer correcciones, en revisión de información, actualizados y cuales se deben actualizar, es decir aquellos municipios que han realizado de manera correcta el inventario, sin embargo, la información

no ha sido subida en el portal de ArcGIS Online y en el Geoportal del Departamento de Antioquia.

En la bitácora se cuenta con un espacio para cada municipio de Antioquia, en ella se reporta información del remitente, la fecha en la que se recibe los entregables, la fecha con las observaciones enviadas al municipio, descripción de entrega de información con su respectiva fecha, se escribe si la información se encuentra aprobada o no, y si han entregado de manera pertinente el oficio, archivo de georreferenciación y el Excel.

- 6. Elaboración de shapefile en la geodatabase de la actualización del inventario vial:** En esta etapa se realiza la actualización de la red vial del municipio cuando el municipio haya subsanado todas las observaciones que se le han realizado, y la información se encuentre completa y ordenada. Para esto se crea un shapefile del municipio en la geodatabase correspondiente a la actualización de la red vial.

Antes de subir la información a la geodatabase se realiza una copia de un template diseñado para subir la información de aquellos municipios que han realizado la actualización del inventario, la cual se nombra como RV_Nombredelmunicipio, cabe mencionar que las longitudes se reportan con una cifra decimal, la cual está dada en kilómetros.

- 7. Codificación de las vías:** En esta actividad se coloca código a las vías nuevas registradas por el municipio, en donde se tiene en cuenta los códigos que ya han sido asignados en la Circular 9 y se conservan los códigos de las vías que son competencia del INVIAS y del Departamento.

Los códigos que ya fueron colocados en la circular 9 no se podrán utilizar, cabe resaltar que aquellos códigos correspondientes las vías del INVIAS y del Departamento no son asignados por la Secretaría de Infraestructura física.

Según la Metodología de la Codificación de la RVT en jurisdicción del Departamento de Antioquia enunciada en el documento de la Circular 9, la codificación de la Red Vial

Terciaria (RVT) fue diseñada en el marco del Proyecto de Planes Viales Subregionales, e incluye los siguientes campos de código:

Código DANE del Municipio: corresponde a los cinco (5) primeros números que se asigna al código. Letras VT: describen que corresponde a una Vía Terciaria y sirven para separar el código DANE del Municipio y los números finales. Consecutivo de la vía en el Municipio: corresponden a los últimos números ubicados a la derecha de las letras VT, indican un consecutivo numérico de la vía.

Ejemplo: Vía código 05591VT02 denominada Partidas a Puerto Perales - Estación Cocorná, esta vía se localiza en jurisdicción del Municipio de Puerto Triunfo cuyo código DANE es 05591 se le suman (+) las letras VT de vía Terciaria y se le asigna un consecutivo de vía en el Municipio en este caso 02

8. Organizar el shapefile que contiene las vías terciarias que son competencia del INVIAS.

Debido a un trabajo realizado en campo, la Gobernación de Antioquia dispone de un archivo KML el cual contiene la georreferenciación de las vías terciarias que son competencia del INVIAS en los municipios de Antioquia, Considerando la importancia de tener organizada esta información para la actualización del inventario, se organiza el shapefile de tal manera que su tabla de atributos contenga la siguiente información: Subregión, municipio, código, nombre de la vía, longitud en kilómetros, descripción de localización y observaciones.

Los documentos empleados para la elaboración son:

- KML llamado RVT_INVIAS_04122018: Contiene la geometría de las vías.
- Documento en Excel llamado Anexo_RVT_INVIAS_01102018: El cual registra las vías que fueron identificadas y presentaron levantamiento con GPS, también contiene aquellas

que no se lograron identificar y por tanto, requieren definir su trazado, también se reporta información de aquellas vías que fueron incorporadas a la red vial a cargo de Departamento.

- Documento PDF llamado Respuesta_Invias_RVT: Contiene información de las vías terciarias que son competencia del INVIAS, en el cual la entidad brinda respuesta al radicado INVIAS No 50180 de 21/06/2011
- Documento PDF llamado RVT_Invias_2005_v3.pdf_2: Contiene la descripción de la localización de la vía.

Inicialmente se revisa la cantidad de vías que se encuentran en el KML, la cual corresponde a 160 vías terciarias, seguido de esto se realiza un documento en Excel en donde al revisar de manera paralela los demás archivos PDF se evidencia que hay 185 vías que son competencia del INVIAS, de las cuales 23 vías han sido asimiladas, 155 identificadas y 7 no identificadas en campo.

El documento de Excel que se realiza contiene la información que se anexa a la tabla de atributos del shapefile del INVIAS, y adicionalmente, tablas dinámicas con información de las vías según su estado (asimilada, identificada y no identificada) y el municipio al cual pertenece.

Finalmente, el shapefile del INVIAS queda con los atributos descritos anteriormente, y con las observaciones encontradas, por ejemplo, en el documento del INVIAS se reporta que la vía pertenece a un municipio, sin embargo, al revisar mediante ArcGis se evidencia que su trazado no corresponde a lo descrito, por tanto es pertinente dejar la observación y demás situaciones halladas, así el shapefile queda con 159 vías georreferenciadas de las cuales 155 fueron identificadas y 4 han sido asimiladas de manera parcial. Aquellas que fueron asimiladas de manera total o no fueron identificadas no se encuentran en el shapefile, pero su información se encuentra en el documento de Excel.

9. Iniciar la elaboración de un piloto para identificar que sedes educativas de Antioquia son zonas de difícil acceso.

Teniendo en cuenta la información de la red vial de Antioquia, como apoyo a la Secretaría de Educación se elaborará un piloto de identificación de Instituciones Educativas de difícil acceso según el Decreto 1075 de 2015. Para el desarrollo de la etapa, inicialmente se busca corroborar cierta información acorde a sedes educativas que son consideradas de difícil acceso en Antioquia según la base de datos que dispone la Secretaría de Educación, esto con la finalidad de realizar pruebas e ir calibrando el modelo que se está construyendo; así, mediante el apoyo de ArcGis se valida que las Sedes Educativas reportadas por un municipio realmente se encuentren en él, también que sus coordenadas de ubicación no se encuentren fuera del departamento de Antioquia puesto que el modelo está diseñado únicamente para Sedes Educativas que pertenezcan a Antioquia, y revisar que no se encuentren en el área urbana (cabecera municipal) puesto que una zona de difícil acceso debe ser una zona rural.

Realizar un análisis de información a la base de datos recibida es sumamente útil para avanzar en la elaboración y calibración del modelo en ArcGIS, el cual pretende aplicar de manera técnica los criterios definidos en el Decreto 1075 de 2015 para que una sede educativa sea considerada de difícil acceso.

Para empezar con la elaboración del piloto, se trabaja con una base de datos correspondiente a sedes educativas que son consideradas zonas de difícil acceso en Antioquia, esto con el propósito de realizar análisis de datos y construir pruebas para ir ajustando el modelo. Las coordenadas de las sedes educativas fueron incluidas en el programa de ArcGIS para ser revisadas con el apoyo de ortofotos, shapefile de municipios de Antioquia y cabeceras municipales, con el fin de corroborar la información de la base de datos.

En un principio, se determina la distancia a la cual se encuentra la sede educativa de la vía más cercana, para lo cual se tiene como insumo el shapefile de la Red Vial en Antioquia, en donde se tienen en cuenta los siguientes supuestos:

- Se consideran distancias planas (no se tiene en cuenta la inclinación del terreno).
- Se considera la distancia más corta (en línea recta) entre la ubicación de las sedes y las vías.

Se determina la cantidad de sedes educativas que se encuentran de una vía cercana según rangos de distancia definidos, y al verificar para cada una de ellas mediante ortofotos se evidencian diversas situaciones, que conllevan a deducir falencias referentes a las coordenadas de las sedes educativas las cuales se presentan a detalle en la parte de resultados.

6. Resultados

En el proyecto se busca lograr comunicación de manera constante con los municipios que no han logrado finalizar la actualización de Red Vial Terciaria (RVT), en donde se recalca que cuentan con el apoyo que se brinda desde el grupo de trabajo de la Secretaría de Infraestructura Física y con la completa disposición para atender inquietudes y/o requerimientos solicitados, esto con la intención de dar continuidad al proceso.

Entre las actividades realizadas se incluye la atención y respuesta de dudas e inquietudes presentadas, así como la organización de información que se comparte de la Secretaría de Infraestructura Física a los municipios como apoyo para la georreferenciación de las vías, y los formatos solicitados para la actualización del inventario de la Red Vial Terciaria, también es imprescindible gestionar la subsanación de observaciones a la información que se ha revisado, y solicitar a los municipios que no han enviado información para que remitieran lo solicitado poniéndolos en contexto sobre la tarea a realizar, haciendo especial énfasis en los tres entregables que se esperan recibir.

En el proceso como practicante de ingeniería civil se logra completar la actualización de la Red Vial Terciaria en 15 municipios de Antioquia, y aunque no se cumple a cabalidad con el objetivo principal, fue indispensable haber contactado a los municipios para conocer el estado actual de su proceso, en donde en repetidas ocasiones se realiza nuevamente entrega de la información necesaria y requerida para que ellos retomen y den continuidad a el inventario de su malla vial, siendo así un enlace entre la Gobernación de Antioquia y los municipios.

Lograr una constante comunicación con los municipios es primordial para llevar un seguimiento continuo y estar al tanto de su avance, cabe mencionar que es importante saber comunicar la información, ser amables y estar pendientes en lo requerido para así avanzar con el proceso de actualización del inventario de la Red Vial Terciaria. Por otra parte, a modo de recomendación debido a diferentes situaciones presentadas como cambios en las administraciones de los municipios, correos que ya no están en uso, entre otros, es fundamental llamar cada vez que se entregue información para asegurarse de que fue recibida por la persona que está llevando el

proceso en el municipio y así, evitar largos retrocesos en la subsanación de observaciones o en la información que se espera recibir.

Actualmente 84 de los 125 municipios de Antioquia cuentan con su Red Vial Terciaria actualizada, 28 de ellos se encuentran en revisión de información y/o espera de subsanación de correcciones a las observaciones enviadas, y 13 no han enviado lo solicitado, lo mencionado anteriormente se presenta en la **Tabla 7**.

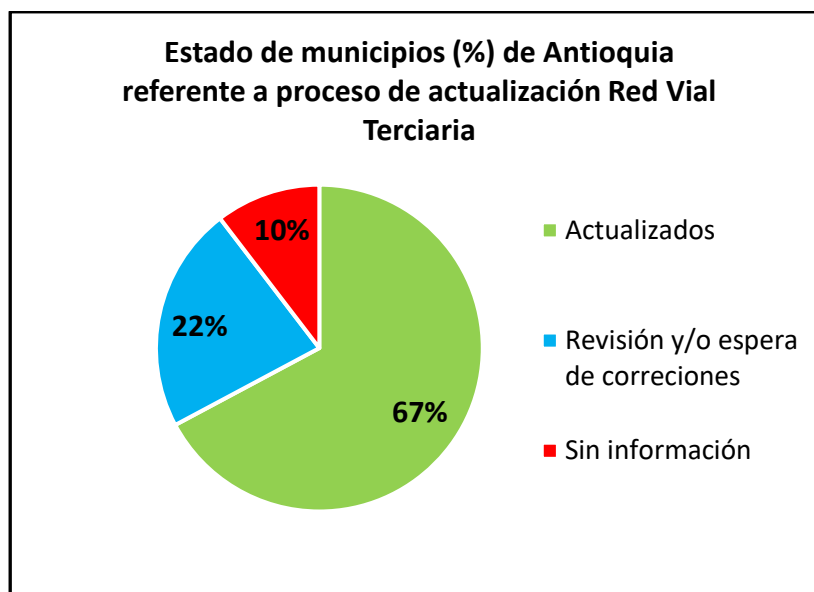
Tabla 7

Reporte de municipios de Antioquia según el estado en que se encuentran en el proceso de actualización de la Red Vial Terciaria.

Estado de municipios de Antioquia en proceso de actualización Red Vial Terciaria	
Actualizados	84
Revisión y/o espera de correcciones	28
Sin información	13
Total, municipios	125

Figura 2

Porcentaje según el estado en que se encuentran los municipios en el proceso de actualización de la Red Vial Terciaria.



Al iniciar la práctica académica se cuenta con 70 municipios que se encuentran actualizados, sin embargo 2 de ellos solicitaron información y formatos requeridos para hacer la inclusión de nuevas vías, por lo cual fue necesario realizar la actualización correspondiente en la geodatabase corporativa; mientras que 13 municipios envían la información completa y hacen los ajustes pertinentes solicitados para que esta sea aprobada, y por ende logran completar la actualización del inventario de su Red Vial Terciaria. De este modo se pasa de un 56% a un 67% de municipios actualizados.

En cuanto a la organización del shapefile que contiene los atributos de las vías terciarias que son competencia del INVIAS en Antioquia, primero se revisa un archivo KML que contiene las vías georreferenciadas en base a un levantamiento en campo, junto con demás documentos como aquellos que contienen respuesta por parte del INVIAS de las vías terciarias que se encuentran en su competencia, y su respectiva localización, y también se debe considerar un archivo en Excel construido en la gobernación puesto que muestra el reporte de las vías que no han sido identificadas en campo y demás observaciones pertinentes. Como resultado del trabajo se logra aclarar la correspondencia de ciertas vías que en realidad no eran competencia del INVIAS sino del municipio, situación presentada específicamente en Tarso; adicionalmente se deja organizado el shapefile que contiene las vías terciarias del INVIAS con atributos como el nombre de la vía, código, longitud dada en Km, la descripción de la localización, observación, considerando los documentos mencionados anteriormente, el cual queda con 159 vías georreferenciadas de las cuales 155 fueron identificadas y 4 han sido asimiladas de manera parcial. Aquellas que fueron asimiladas de manera total o no fueron identificadas no se encuentran en el shapefile, pero su información se encuentra en el documento de Excel como soporte de la información organizada.

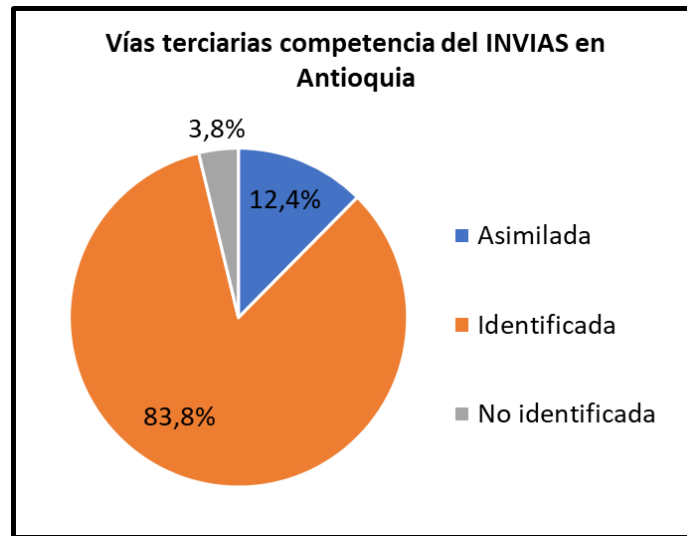
Tabla 8

Vías terciarias competencia del INVIAS en Antioquia.

MUNICIPIO	(Todas)	
Etiquetas de fila	% RVT INVIAS	RVT INVIAS
Asimilada	12,4%	23
Identificada	83,8%	155
No identificada	3,8%	7
Total, general	100,0%	185

Figura 3

Vías terciarias competencia del INVIAS en Antioquia según su estado.



Respecto al avance en la elaboración del piloto se realiza revisión de cada sede educativa mediante Google Satélite y ortofotos en ArcGIS con las coordenadas dadas, en donde es posible evidenciar la presencia o ausencia de infraestructura

La Tabla 9 muestra que de los 295 datos correspondientes a Sedes Educativas en 194 de ellas es posible verificar mediante ortofotos la presencia de infraestructura, y en 101 no es posible identificarla según sus coordenadas de ubicación. De igual forma en la **Figura 4**, se encuentran los porcentajes en donde el 34,24% es para las Sedes Educativas en la cual no se evidencia infraestructura, mientras que el 65,76% corresponde a la situación contraria.

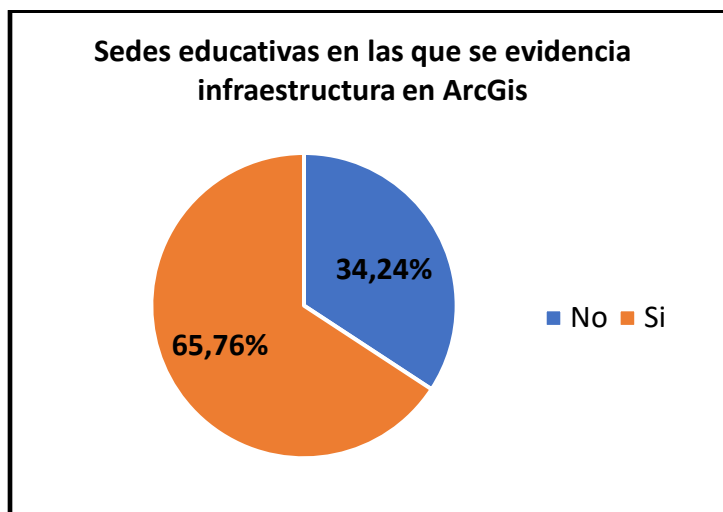
Tabla 9

Presencia de estructura para cada sede educativa, mediante ortofotos o Google Satélite

¿Se evidencia infraestructura?	Sedes educativas	Porcentaje
No	101	34,24%
Si	194	65,76%
Total, general	295	100,00%

Figura 4

Reporte de Sedes Educativas en las que se evidencia infraestructura en ArcGis.



Tras haber revisado cada una de las coordenadas de cada Sede Educativa junto con la base de datos que contienen la información de estas, se encuentran las siguientes situaciones:

- No es posible identificar algún tipo de estructura mediante ortofotos.
- Se evidencia estructura, sin embargo, esta se encuentra en un municipio diferente al que reporta o fuera de Antioquia.
- Hay sedes educativas que están en la cabecera municipal.
- Existen sedes educativas que presentan las mismas coordenadas

En la **Figura 5** se aprecia la situación en donde se evidencia infraestructura y se encuentra en el municipio que corresponde según la base de datos, mientras que en la **Figura 6** hay presencia de infraestructura, sin embargo, se encuentra en un municipio diferente al reportado en la base de datos.

Figura 5

Sede educativa donde se evidencia infraestructura y está dentro el municipio (sede educativa indigenista polines en Chigorodó)

FID	Shape	F5	Subregión	Municipio	E. Educativ	Sede	Sede2	Zona sede
65	Point	1	508-URABA	5172-CHIGORODÓ	205147000309-I. E. R. INDIGENISTA POLINES	205147000309-I. E. R. INDIGENISTA POLINES	205147000000	RURAL
Dirección	x	y	NEAR FID	NEAR DIST	NEAR FC	codigo	Existe	Observacio
RESG. POLINES	-76,5575	7,703089	536	3496,502672	Red_Vial Tercera		Si	Hay estructura y dentro del municipio

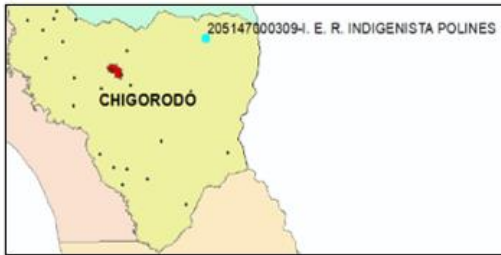


Figura 6

Sede educativa donde se evidencia infraestructura y está fuera del municipio (sede educativa La Herradura reportada por el municipio de Frontino que se ubica en Murindó)



FID	Shape	F5	Subregión	Municipio	E. Educativ	Sede	Sede2	Zona sede	Dirección
126	Point	0	505-OCCIDENTE	5284-FRONTINO	105284000800-I. E. ESCUELA NORMAL	205284000243-C. E. R. LA HERRADURA	205284000000	RURAL	VDA LA HERRADURA

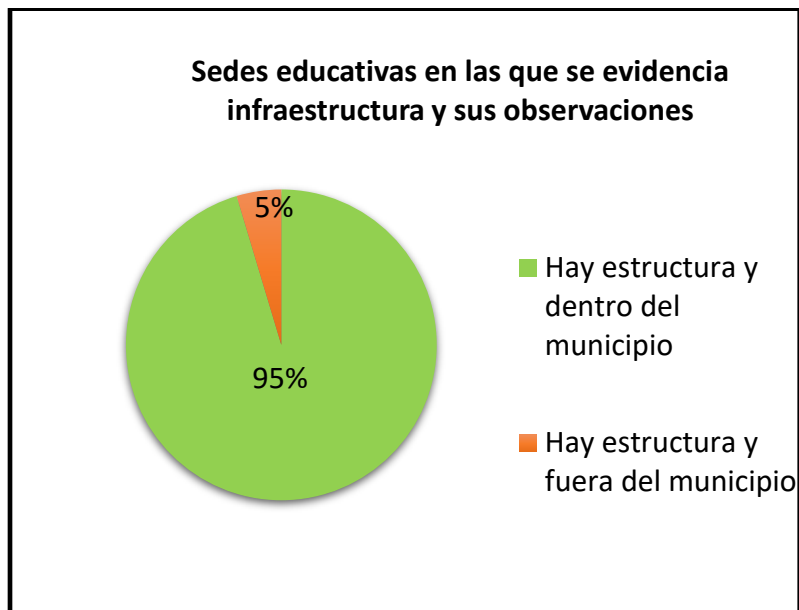
En la **Tabla 10**, se reporta los datos de las Sedes Educativas en las cuales se evidencia estructura, de las cuales 185 se encuentran realmente en el municipio que corresponden, mientras que 9 de ellas están en un municipio diferente respecto a la base de datos.

Tabla 10*Sedes Educativas en donde se evidencia estructura con su respectiva observación.*

Etiquetas de fila	Hay estructura y dentro del municipio	Hay estructura y fuera del municipio	Total, general
Amagá	7		7
Santa Fe de Antioquia	24	2	26
Chigorodó	13		13
Ebéjico	18		18
Frontino	26	1	27
Puerto Berrío	12		12
San Carlos	17	5	22
San Pedro de los Milagros	2	1	3
Urao	24		24
Yolombó	42		42
Total, general	185	9	194
Total, general porcentaje	95%	5%	100%

Figura 7

Sedes Educativas en las que se evidencia infraestructura y sus observaciones.



De esta manera considerando la **Figura 7**, el 5% corresponde a Sedes Educativas en donde se evidencia estructura y están por fuera del municipio que las reporta lo cual indica que es un porcentaje pequeño, sin embargo, se debe tener especial cuidado y por ende se debe aclarar la situación mencionada.

La tabla 11, se presenta la información de aquellas Sedes Educativas (101) en las cuales no se logra evidenciar infraestructura, y sus respectivas observaciones alusivas a su ubicación.

Tabla 11

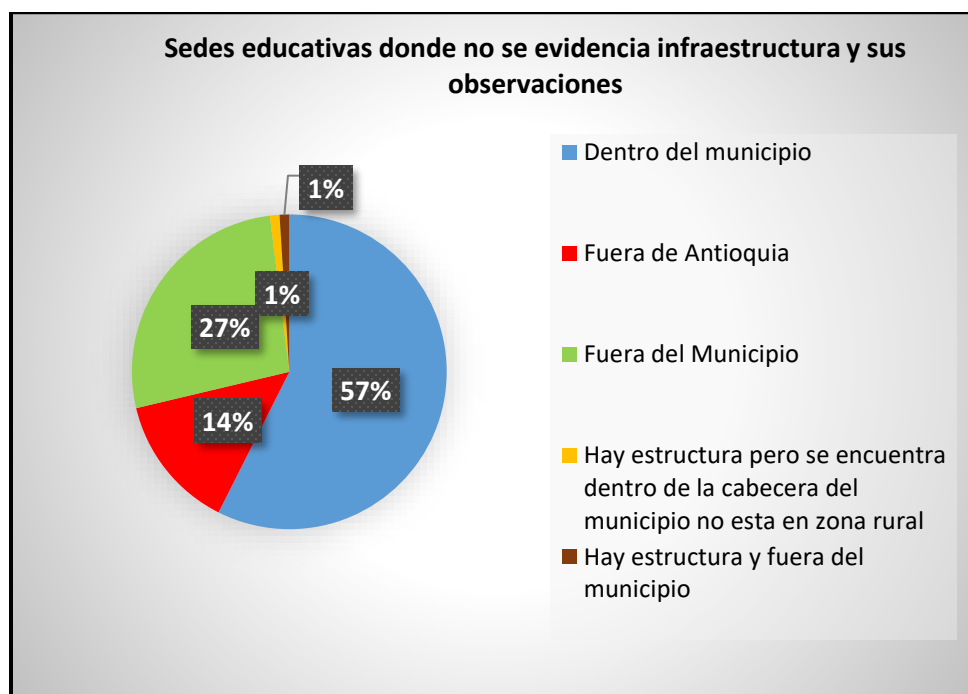
Sedes Educativas en donde no se evidencia estructura con sus respectivas observaciones.

Etiquetas de fila	Dentro del municipio	Fuera de Antioquia	Fuera del Municipio	Hay estructura, pero se encuentra dentro de la cabecera del municipio no está en zona rural	Hay estructura fuera del municipio	Total, general
Amagá	1	2				3
Santa Fé de Antioquia	2		4		1	7
Chigorodó	9		1			10

Etiquetas de fila	Dentro del municipio	Fuera de Antioquia	Fuera del Municipio	Hay estructura, pero se encuentra dentro de la cabecera del municipio no está en zona rural	Hay estructura y fuera del municipio	Total, general
Ebéjico	3		2			5
Frontino	11	5	3			19
Puerto Berrío	1					1
San Carlos	4	5	1			10
Urrao	23	2	15	1		41
Yolombó	4		1			5
Total, general	58	14	27	1	1	101
Total, general porcentaje	57%	14%	27%	1%	1%	100%

Figura 8

Sedes Educativas en las que no se evidencia infraestructura y sus observaciones.



Según la **Figura 8**, el 57% de los datos analizados se encuentran dentro del municipio que reporta la Sede Educativa, sin embargo, hay un porcentaje significativo en las demás situaciones

encontradas, puesto que la mayoría se encuentran fuera del municipio asignado, e incluso fuera de Antioquia. Adicionalmente hay 2 situaciones especiales, ya que en 1 de ellas se evidencia infraestructura, pero se encuentra en la cabecera por lo cual no sería zona rural y por ende no sería una Sede Educativa de difícil acceso; en la otra situación la situación es similar con la diferencia que se encuentra en la cabecera de otro municipio al reportado según la base de datos. Para mayor claridad se ilustran algunos ejemplos.

Figura 9

Sede Educativa en la que no se evidencia infraestructura, caso Sede educativa Santa Rita reportada por el municipio de San Carlos, la cual se encuentra ubicada fuera de Antioquia.

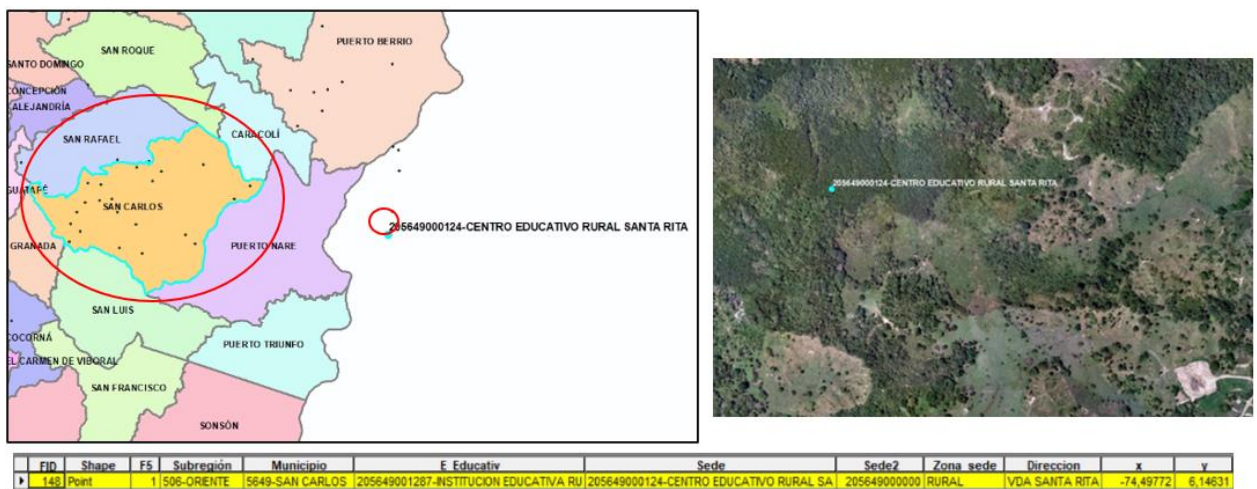


Figura 10

Sede educativa donde se evidencia infraestructura y en la cabecera del municipio de Urrao (sede educativa Veinte de Julio reportada por el municipio de Urrao).

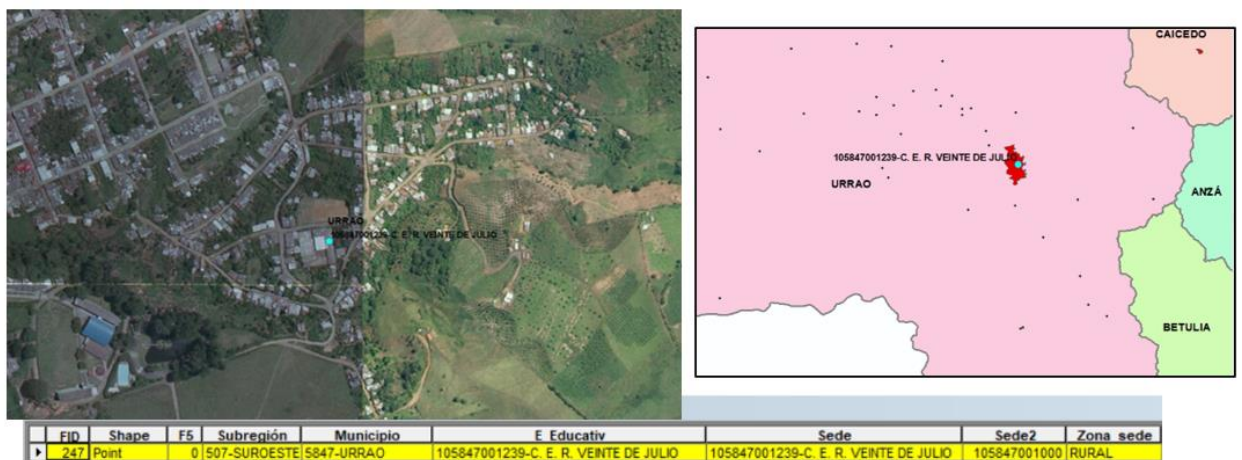
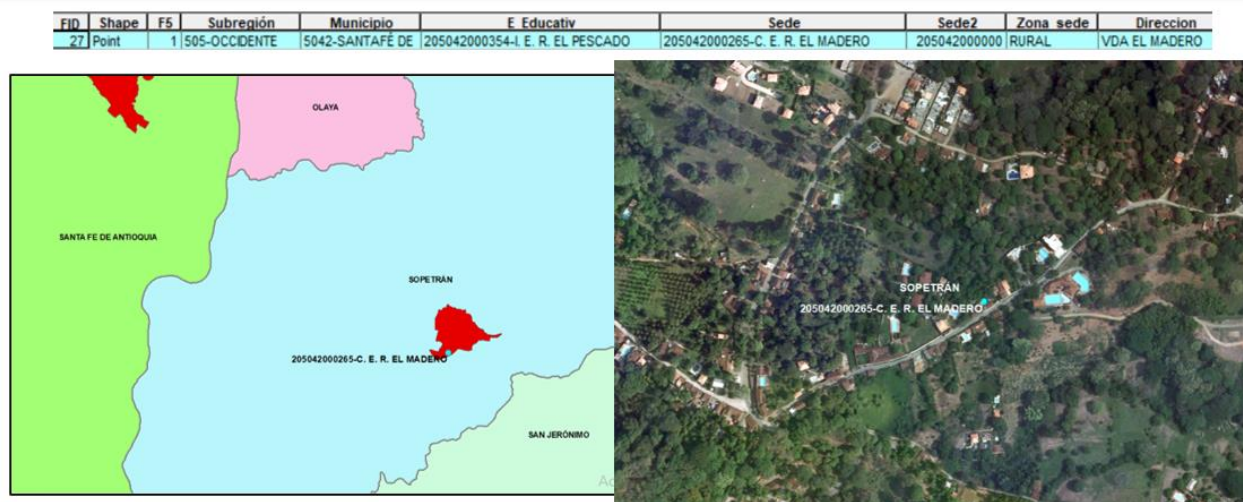


Figura 11

Se evidencia estructura y se encuentra en la cabecera de otro municipio (Sopetrán), sede educativa El Pescado, sede El Madero reportado por el municipio de Santafé de Antioquia.



Por las anteriores situaciones descritas, se concluye que es pertinente hacer revisión y ajuste de la información porque hay falencias, lo que genera incertidumbre en la calibración del modelo, ya que según la calidad de los datos dependerá la correcta elaboración del piloto. Finalmente, una vez revisada la información se deja un documento en Excel el cual contiene las observaciones encontradas para cada Sede Educativa.

7. Conclusiones y recomendaciones

- La información recopilada por parte de los municipios que completan el proceso de actualización del inventario se almacena en la geodatabase corporativa, esta debe ser revisada cuidadosamente evitando inconsistencias, ya que será insumo fundamental para la elaboración de la circular 10 (Documento que contendrá el Inventario de la Red Vial en el Departamento de Antioquia)
- Es pertinente dedicar ciertas horas semanales para contactar a los municipios que aún no han completado el inventario de su Red Vial Terciaria, para preguntar cómo van con el proceso, insistir en que si tienen dudas las den a conocer, para así solucionarlas mediante el equipo de trabajo que se tiene desde la Secretaría de Infraestructura, y por ende avanzar de una manera más efectiva en la actualización de su red vial.
- Se considera oportuno realizar un video o documento explicativo con imágenes para los municipios, en donde se indique de manera detallada la tarea a desarrollar, los tres entregables que se esperan recibir y los principales aspectos que se consideran en la revisión de la información para que sea aprobada, esto con el propósito de brindar claridad y evitar retrocesos en la subsanación de observaciones, ya que algunos municipios se demoran meses en dar respuesta a las correcciones o claridades solicitadas.
- Hay que estar pendiente y contactar de una manera más continua a aquellos municipios que hasta la fecha no han entregado información, ya que esto genera retrocesos en el proceso de actualización de la Red Vial Terciaria, y por ende afecta en tiempo la elaboración del documento informativo de la Red Vial en el Departamento de Antioquia (Circular 10). De igual forma también se debe insistir en la subsanación de observaciones realizadas a los municipios para que esta sea aprobada; adicionalmente cabe mencionar que el avance efectivo en el proceso de actualización es una muestra del compromiso adquirido por el municipio.
- Es importante tener claridad en los principales aspectos de revisión de la información, especialmente tener especial cuidado con aquellas vías terciarias que son competencia del INVIAS

o del Departamento según resolución 1917 del 15 de junio de 2018, puesto que no pueden presentar ningún tipo de modificación; por esto se recomienda siempre revisar sus correspondientes shapefile con los que se cuenta en la Gobernación de Antioquia.

- La elaboración de un piloto que permita identificar de una manera técnica a las Sedes Educativas que son de difícil acceso, acorde a los establecido en el Decreto 1975 de 2015 conlleva un trabajo mutuo entre la Secretaría de Infraestructura Física y la Secretaría de Educación de Antioquia, ya que es fundamental contar con datos precisos e información verídica para hacer los ajustes y pruebas correspondientes, esto con la finalidad de ir calibrando el modelo, y así cumplir con el objetivo propuesto.
- El ser partícipes de proyectos que contribuyen en el desarrollo de los municipios del Departamento de Antioquia, permite potenciar las capacidades de los practicantes, gracias a el acompañamiento y disposición brindada por los tutores de los practicantes, lo cual cobra gran interés en el correcto desarrollo de las actividades propuestas, debido a sus aportes y recomendaciones para mejorar. Adicionalmente, la experiencia de aplicar los conocimientos adquiridos en el ámbito laboral permite asumir retos diarios y por ende fortalecen el crecimiento personal.

8. Referencias bibliográficas

ArcGis. (s.f.). ArcGis Help. Obtenido de <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/geodatabases/what-is-a-geodatabase.htm>

Gobernación de Antioquia - Secretaria de Infraestructura Física. (01 de Diciembre de 2015). Circular 9. Inventario de la Red Vial en el Departamento de Antioquia

Ministerio de Educación. (28 de Enero de 2016). Ministerio de Educación. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356420_archivo_pdf_Consulta.pdf

Ministerio de Transporte. (Diciembre de 2014). Ministerio de Transporte. *Metodología General para Reportar la Información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras*. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=11926>

Ministerio de Transporte. (26 de Febrero de 2020). *Ministerio de Transporte*. Obtenido de <https://www.fiduprevisora.com.co/wp-content/uploads/2020/11/ANEXO-No.-66-Resolucion-No.-0000412.pdf>

Ministerio de Transporte. (26 de Febrero de 2020). Ministerio de Transporte. *Resolución 411, guía para realizar la categorización de la Red Vial Nacional*. Obtenido de <https://web.mintransporte.gov.co/jspui/bitstream/001/638/1/ANEXO%205%20Gu%Yfa%20para%20la%20categorizaci%20de%20la%20Red%20Vial%20Nacional%20V%202.pdf>

Ministerio de Transporte. (26 de Febrero de 2020). Planeta Oxygeno S.A.S. *SINC - RESOLUCIÓN N° 412 DEL 26 DE FEBRERO 2020*. Obtenido de <https://storymaps.arcgis.com/stories/d21b3e6a4c2b40ff96004d1f41c74528>