SEÑALES VERTICALES GEORREFERENCIADAS RUTA NACIONAL N° 251, TRAMO 2, LA UNIÓN.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

MOPT-03-05-01-0572-2023

Ficha técnica del documento	
1. N° Informe **MOPT-03-05-01-0572-2023**	2. N° de Expediente No aplica
3. Título SEÑALES VERTICALES GEORREFERENCIADAS RUTA NACIONAL N° 251, TRAMO 2, LA UNIÓN.	4. Fecha del informe Setiembre de 2023
5. Institución Ejecutora Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito San José, Costa Rica Tel: (506) 2226-5411	6. Institución receptora No Aplica 7. Tipo de reporte y periodo de extensión **Informe 7,** Setiembre 2023.
8. Colaboró Sr. Rafael Hernández Murillo	9. Preparación Ing. Moisés Retana Sotela Departamento de Señalización Vial MOISES ALEJANDRO RETANA SOTELA (FIRMA) Firmado digitalmente por MOISES ALEJANDRO RETANA SOTELA (FIRMA) Fecha: 2023.11.20 08:39:00 -06'00' Fecha: Setiembre 2023
10. Revisión Ing. Miguel Zamora Vega Jefe Departamento de Señalización Vial MIGUEL ALONSO ZAMORA VEGA (FIRMA) Firmado digitalmente por MIGUEL ALONSO ZAMORA VEGA (FIRMA) Fecha: 2023.11.20 08:37:17 -06'00' Fecha: Setiembre 2023	11. Aprobación Ing. Junior Araya Villalobos Director General, DGIT mopt JUNIOR EDUARDO ARAYA VILLALOBOS (FIRMA) 2023.11.30 14:55:42 -06'00' Fecha: Setiembre 2023

11. Resumen

El Departamento de Señalización Vial de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, como parte del cumplimiento de sus labores ejecuta mediante GPS, el levantamiento del señalamiento vertical de la RN N° 251, específicamente sobre la sección de control 30120, desde el Colegio Saint Gregory, hasta el entronque con la RN N° 2, esto en el cantón de La Unión, Cartago. Como producto de estos levantamientos, se procede con la implementación de un sistema de información geográfica de las señales verticales, mediante el software QGIS. Una vez procesada la información, se definen las labores a realizar, como parte del mantenimiento de la señalización.

12. Palabras clave	13. Nivel de seguridad	14. N° de páginas
Georreferenciación, señalización vertical, Sistemas de Información Geográfica, GPS, Ruta Nacional 251, La Unión, Cartago.	Ninguno.	68

Resumen ejecutivo

El levantamiento de las señales verticales y el procesamiento de los datos recolectados se realiza durante el mes de agosto del presente año, geográficamente el mismo se ubica en la provincia de Cartago, cantón de La Unión, en la sección de control 30120 de la Ruta Nacional N° 251.

Gracias a estos levantamientos, se procede con la implementación de un modelo de gestión de las señales verticales necesarias para brindar la seguridad vial a la ruta en análisis, con el uso de sistemas de información geográfica. Mediante el software QGIS, se genera una base de datos con la información más importante de cada una de las señales verticales presentes en la zona de análisis, con información específica (código, coordenadas, antigüedad, mediciones de retroreflectividad y estado), así como también la identificación del señalamiento vertical faltante, para generar las condiciones de seguridad vial que se mencionan anteriormente.

Con la implementación del modelo de gestión, a partir del uso de un sistema de información geográfica, es posible mejorar los procesos de gestión de activos para la organización y optimización de las labores de programación de actividades con los equipos de trabajo correspondientes.

Una vez es procesada la información incluida en la base de datos, se cuenta con el insumo necesario para definir las labores a realizar, esto para lograr mantener un nivel de servicio óptimo de la señalización vertical, definiendo mediante este proceso el mantenimiento, reposición o instalación de señalamiento nuevo.

Índice

Resumen ejecutivo ii
1. Introducción 1
1.1 Origen del estudio 1
1.2 Objetivo 1
1.3 Alcance 1
1.4 Limitaciones 2
1.5 Metodología aplicada 2
1.6 Generalidades 4
1.7 Marco teórico 6
1.8 Comunicación de resultados 9
2. Desarrollo 9
2.1 Delimitación y recolección de datos 9
2.2 Procesamiento de la base de datos 11
2.3 Análisis de resultados 29
3. Conclusión 39
3.1 Conclusiones 39
3.2 Recomendaciones 40
4. Bibliografía 41
5. Anexos 42
5.1 Anexo A: Base de datos generada 42
5.2 Anexo B: Mapas de la base de datos generada 53

1. Introducción

1.1 Origen del estudio

El Departamento de Señalización Vial de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, como parte del cumplimiento de sus labores y plan de trabajo ejecuta levantamientos mediante GPS de las señales verticales sobre la sección de control 30120 de la Ruta Nacional N° 251, la misma ubicada en el cantón de La Unión, en la provincia de Cartago.

1.2 Objetivo

Objetivo general:

Desarrollar una base de datos georreferenciada para la gestión y mantenimiento de las señales verticales, mediante el uso de sistemas de información geográfica, en la Red Vial Nacional a cargo del Departamento de Señalización Vial.

Objetivos específicos

a) Recopilar información en campo detallada de las señales verticales de la Ruta Nacional N° 251, sección de control 30120.
b) Analizar datos procesados para la toma de decisiones, a partir de la conformación de un sistema de información geográfica.
c) Implementar un modelo de gestión de los resultados obtenidos para el mantenimiento de la señalización vial vertical.

1.3 Alcance

El alcance de este informe comprende la recolección de información detallada del señalamiento vertical de la Ruta Nacional N° 251, específicamente en la sección de control 30120, en el cantón de La Unión.

Cualquier zona que se extienda más allá de esta delimitación, queda fuera del alcance de este estudio.

El proyecto abarca un tramo de 2.88 km de longitud, donde se establece un alto nivel de urbanización del cual por zonas específicas se cuenta con una alta densidad de señalización vertical.

Se incluye en este estudio el levantamiento, geoprocesamiento, gestión de resultados y programación de labores de campo para el mantenimiento de las 83 señales presentes, así como la inclusión de 16 señales ausentes.

1.4 Limitaciones

Para la realización del presente informe no se presentaron limitaciones significativas que alteraran el desarrollo del mismo.

1.5 Metodología aplicada

A continuación, se describe la metodología aplicada para la realización de este informe. En la Figura 1 se observan las 3 fases utilizadas:

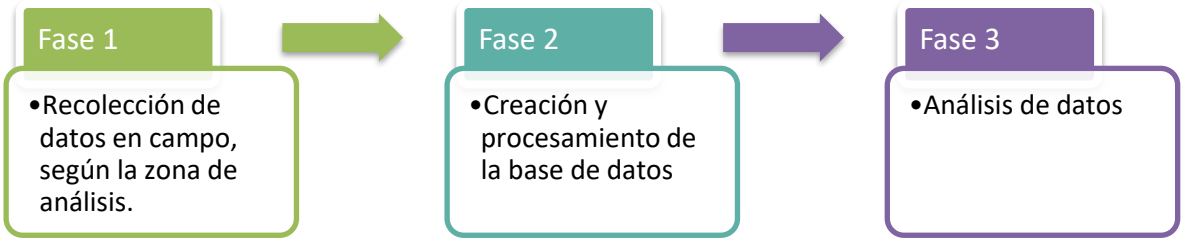


Figura 1. Esquema metodología aplicada.

Fuente. Tec. Marisol Calderón Céspedes, 2022.

a. Recolección de datos de campo: Se programa la ruta del recorrido del levantamiento de campo, de acuerdo a la trayectoria de la vía, esta información se corrobora con la información disponible en el GeoPortal de la Secretaría de Planificación Sectorial. Se prepara el equipo GPS, retroreflectómetro vertical y otros suministros necesarios (tabla de apuntes, vehículo, chalecos

y conos). Una vez en sitio, se realiza el levantamiento de cada señal como un punto en coordenadas WGS84 y se toma una fotografía, con el dispositivo GPS. Por último, se registra el valor medido de retroreflectividad y el estado de la señal en la tabla de apuntes.

b. Creación y procesamiento de la base de datos: Se exportan los datos levantados, para el debido procesamiento con el software QGIS. Se genera la base de datos, esto incluye los datos de retroreflectividad, condición, labor a realizar, y características generales encontradas en las señales. Es necesario editar la información para ajustarla al formato definido.

c. Análisis de resultados: Se realiza el análisis de los resultados obtenidos, a partir de la información generada en la base de datos. Por último, se procede a redactar el informe, con las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

1.5.1 Equipo utilizado

El equipo utilizado corresponde a un equipo receptor de sistemas de geoposicionamiento global (GPS), de la marca GARMIN, modelo Montana 650, como se muestra en Figura 2. Corresponde a un dispositivo con número de activo patrimonial: 0587-016075 del COSEVI.



Figura 2. Equipo utilizado.
Fuente. www.garmin.com, 2021.

Además, se utiliza el retroreflectómetro RetroSign GR1 marca Delta, el cual se observa en la Figura 3, asignado con número de activo patrimonial: 0587-011386 del COSEVI. Este mide el valor RA (coeficiente de luminancia reflectada en la noche). RA es una medida que indica la visibilidad de las señales de tránsito, indumentaria de alta visibilidad, cintas reflectivas, y placas como las observan los conductores con la iluminación de las luces de los vehículos; el equipo tiene un ángulo de entrada de -4° y tres ángulos de observación: 0.2°, 0.5° y 1.0°.



Figura 3. Equipo utilizado.
Fuente. www.taiseint.com, 2017

1.6 Generalidades

Para el presente informe se realiza la evaluación del estado y el levantamiento georreferenciado del señalamiento vertical ubicado en la Ruta Nacional N° 251, sección de control 30120, ubicada en el cantón de La Unión, dicha sección de ruta cuenta con dos carriles de circulación divididos en dos configuraciones, la primera un carril por sentido de circulación y la segunda los dos carriles en un solo sentido de circulación.

1.6.1 Antecedentes

El Departamento de Señalización Vial ha realizado el estudio MOPT-03-05-01-0535-2023, el cual toma en cuenta la sección comprendida entre la ferretería Novex y el Colegio Saint Gregory, de esta misma ruta nacional, por lo que se toma como referencia para la ejecución del presente estudio.

1.6.2 Fundamentación jurídica

En primera instancia se tiene la Ley N° 6324, Ley de Administración Vial, misma que define las funciones y competencias de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito.

Adicionalmente, en la Ley General de Caminos Públicos, N° 5060, se indica que es competencia del Ministerio de Obras Públicas y Transportes la administración de las rutas nacionales. A continuación, se transcribe el artículo 1 de dicho cuerpo normativo.

> **"ARTÍCULO 1.-** Para los efectos de la presente ley, los caminos públicos, según su función -con su correspondiente órgano competente de administración- se clasificarán de la siguiente manera:
>
> RED VIAL NACIONAL: Corresponde su administración al Ministerio de Obras Públicas y Transportes, el cual la definirá según los requisitos que al efecto determine el Poder Ejecutivo, por vía de decreto. Esta red estará constituida por las siguientes clases de caminos públicos:
>
> a) Carreteras primarias: Red de rutas troncales, para servir de corredores, caracterizados por volúmenes de tránsito relativamente altos y con una alta proporción de viajes internacionales, interprovinciales o de larga distancia.
>
> b) Carreteras secundarias: Rutas que conecten cabeceras cantonales importantes -no servidas por carreteras primarias- así como otros centros de población, producción o turismo, que generen una cantidad considerable de viajes interregionales o intercantonales.
>
> c) Carreteras terciarias: Rutas que sirven de colectoras del tránsito para las carreteras primarias y secundarias, y que constituyen las vías principales para los viajes dentro de una región, o entre distritos importantes."

Se utiliza como guía el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA 2014 y la norma ASTM E1709: Medición de Retroreflectividad de Señales Verticales con un Dispositivo Portátil.

1.7 Marco teórico

Para la elaboración de este informe es necesario conocer lo que corresponde al Sistema de Información Geográfica (SIG), ya que es su finalidad es la implementación para mantenimiento de las señales verticales de la red vial nacional.

En cuanto a los SIG, estos se refieren a un marco de trabajo, que permite gestionar y analizar datos, organizando capas de información, por medio de mapas y modelos 3D en una capa única, se destaca que constituyen un conjunto de herramientas que permite el procesamiento gráfico y alfanumérico de bases de datos con información georreferenciada (Sanabria Coto, 2006). Con lo cual, los SIG permiten la integración de equipos electrónicos con software especializado para el manejo de datos espaciales (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2015). Con el manejo de estos datos espaciales, es posible realizar análisis para la resolución de problemas de acuerdo a los criterios del grupo de trabajo a cargo.

Los Sistemas de Información Geográfica, para el caso del Departamento de Señalización Vial, permiten llevar el control de las señales verticales existentes en la red vial nacional, definir las acciones a tomar con cada activo, dependiendo de las condiciones en las que este se encuentre, esto de manera que se mantenga la señalización vial en óptimas condiciones para los usuarios y así establecer prioridades en el sistema de trabajo.

En la Figura 4, se incluye un resumen de los principales elementos de un sistema de información geográfica.

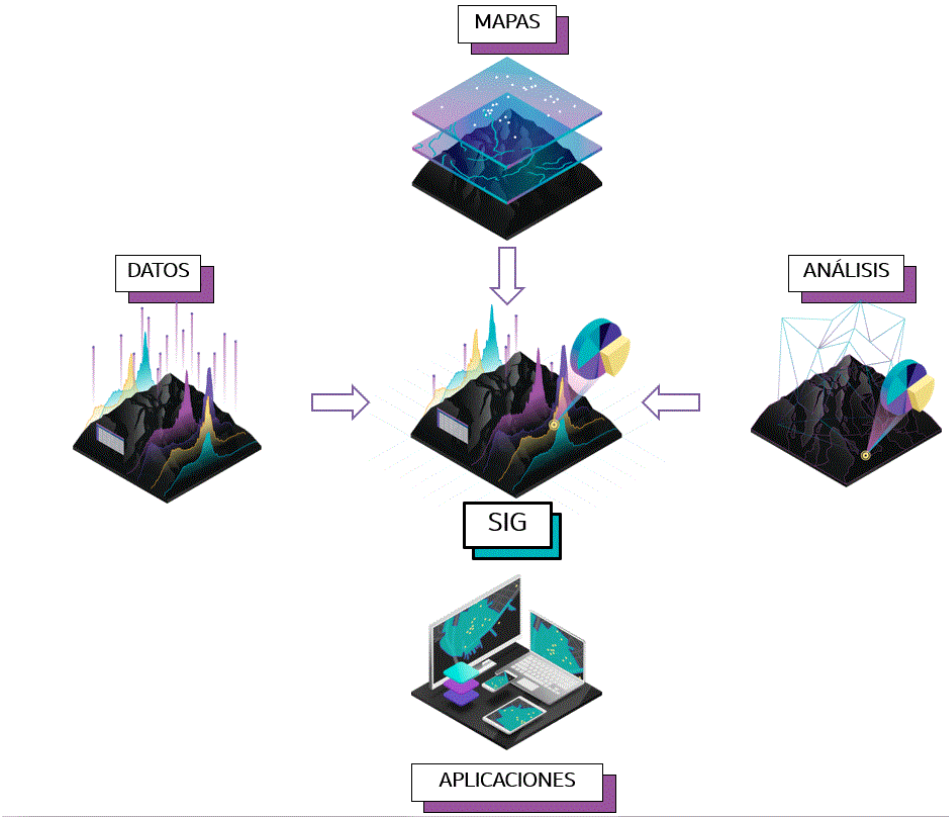


Figura 4. Esquema elementos asociados a un SIG.
Fuente. Tec. Marisol Calderón Céspedes, 2022.

Para implementar la base de datos georreferenciada de señales verticales, se va a utilizar el software QGIS; el cual, es un programa de software libre para el manejo de datos espaciales. QGIS se caracteriza por su capacidad de procesar datos geográficos, diseño de mapas, análisis espacial, resolución de casos complejos de planificación y gestión de la información, entre otros (Organización QGIS, 2021). Por lo tanto, lo convierte en un software idóneo para el manejo de información de señales verticales georreferenciadas, como un modelo de gestión y mantenimiento de la señalización vial del Departamento de Señalización Vial de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito. En la Figura 5 se incluye un recopilado de las principales características del software a utilizar en este proyecto.

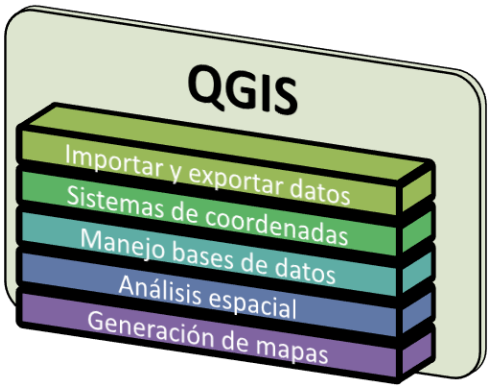


Figura 5. Principales características del software QGIS.
Fuente. Ing. Esteban Oconitrillo Varela, 2021.

El software, así como la mayoría de programas destinados al manejo de sistemas de información geográfica, funcionan por medio de capas vectoriales (variables), que conforman la base de datos espacial. Estas capas contienen tablas de atributos, que pueden almacenar gran cantidad de información, según sea requerida por el usuario. Además, el manejo de estas capas con el software, permite la clasificación de las mismas, de acuerdo a los atributos que contienen (Cerdas Hernández, 2013). Un ejemplo de esto, sería visualizar en un mapa, las vías que están construidas en asfalto y las que están construidas en concreto. Por otro lado, en cuanto a temas de señalización vial, es posible clasificar por colores o símbolos, diferentes elementos como: señales verticales, pórticos, semáforos, demarcación horizontal, entre otros.

Ahora bien, en cuanto a la gestión de activos por parte de organizaciones e instituciones, se encuentra que hay un incremento en el nivel de eficiencia con la implementación de un SIG (Jennings, 2021). Principalmente, porque permite la visualización de los inventarios con los que ya cuenta la organización o institución, sobre un mapa de la zona de influencia. Además, permite el procesamiento de estos inventarios de activos, que permiten obtener un diagnóstico de los mismos; el cual, se utiliza como insumo para la programación de labores, con los equipos de trabajo respectivos. Es decir, la capacidad de visualizar los datos y de procesarlos, para obtener información fundamental para la toma de decisiones, es uno de los múltiples beneficios de trabajar con un SIG.

1.8 Comunicación de resultados

Los resultados de este estudio se incluirán dentro de los servicios brindados por parte del Departamento de Informática del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, en el Geoportal de dicha Institución. Adicionalmente, debido a la identificación de rótulos comerciales ilegales por su instalación dentro del derecho de vía (descritas en este informe como “rótulos comerciales”), se hará llegar la información al Departamento de Inspección Vial y Demoliciones del MOPT, por ser la atención de estos un asunto de su competencia.

2. Desarrollo

2.1 Delimitación y recolección de datos

2.1.1 Ubicación geográfica

Este estudio se realiza en el cantón de La Unión, específicamente sobre la sección de control 30120 de la Ruta Nacional N° 251, entre el Colegio Saint Gregory y el entronque de esta ruta con la Ruta Nacional N° 2, dicho tramo se muestra a continuación en la Figura 6.

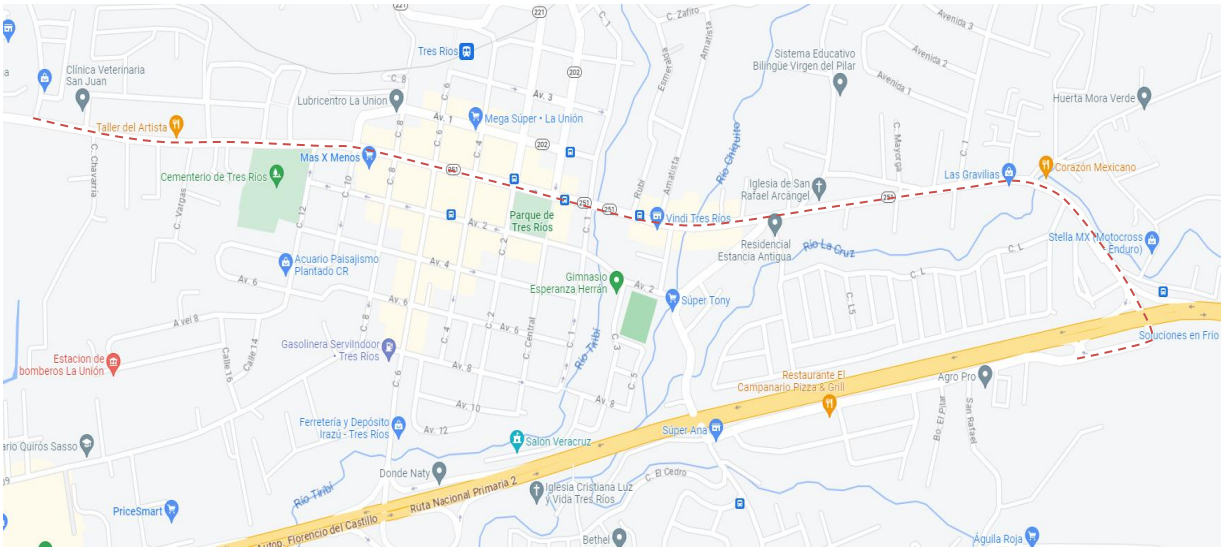


Figura **6**. Zona de estudio.
Fuente. Google Maps, 2023.

2.1.2 Recolección de datos

La información obtenida para este informe se encuentra en un tramo de 2.88 km, donde se encuentran 83 señales verticales, de las cuales se identifican señales reglamentarias, preventivas, informativas y rótulos comerciales, además de estas, se identifica el faltante de 16 señales verticales a lo largo del tramo analizado.

En la Figura 7, Figura 8, Figura 9 y Figura 10 se muestran fotografías de algunas señales verticales analizadas para este proyecto.



Figura 7. Señal vertical inventariada (Vandalizada con grafitis)
Fuente: Elaboración propia, 2023.



Figura 8. Señal vertical inventariada (con tipografía incorrecta)
Fuente: Elaboración propia, 2023.

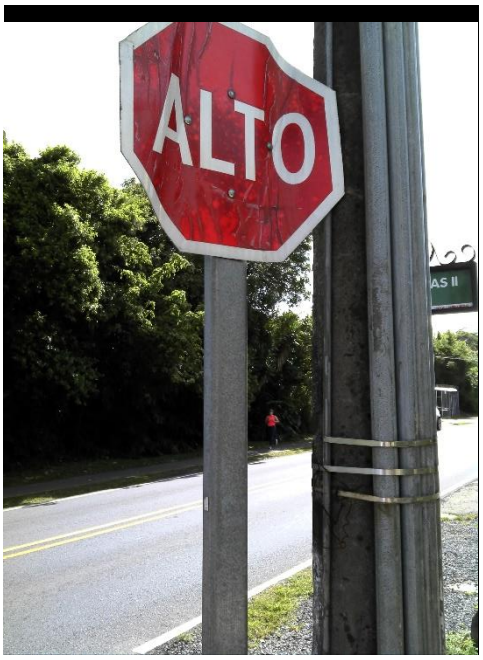


Figura 9. Señal vertical inventariada (deteriorada, papel desprendido)
Fuente: Elaboración propia, 2023.



Figura 10. Rótulo inventariado (Rótulo comercial)
Fuente: Elaboración propia, 2023.

En el Anexo A, se muestra un listado con las 83 señales presentes en campo, así como 16 señales identificadas como ausentes, mismas que se deben colocar, esto de acuerdo al diseño de la señalización vial de la ruta.

La base de datos recolectada incluye la información detallada de cada una de las señales verticales analizadas en este informe, contemplando: código, descripción, coordenadas, fecha de medición, fecha de instalación, retroreflectividad, el color predominante en la señal, el cumplimiento con respecto a la norma INTE W-36, el material de la plantilla, estado de la señal, condición y la labor a realizar. Se incluye además la información de las señales ausentes por instalar, enfocada esta información en la ubicación y tipo de señalar a colocar. En los siguientes apartados se analiza la base de datos generada.

2.2 Procesamiento de la base de datos

Fundamentado en la información recolectada y procesada se genera la base de datos mostrada en el Anexo A, misma base de datos muestra una serie de información y características del

señalamiento vertical las cuales son importantes para el análisis y manejo de la muestra, la cual es incluida en QGIS, para lograr así una base de datos georreferenciada con las propiedades señaladas para cada señal levantada. En el Anexo A, como se menciona anteriormente, se incluye el listado de las señales y las características más importantes de cada una de ellas, y en el Anexo B se aprecian los mapas con el detalle de la condición de las señales georreferenciadas, así como las acciones a realizar.

En el Cuadro 1 de este informe se presenta el listado de todas las señales verticales encontradas en el tramo de ruta analizado, en este se incluyen los datos obtenidos con las mediciones de retroreflectividad realizada a cada una de las señales, y su condición de cumplimiento con respecto a la Norma INTE W36:2017 para láminas Tipo IV (Tipo XI para señales de Escuela fabricadas con papel verde limón). En este cuadro no se incluyen las señales verticales faltantes, identificadas por colocar.

Cuadro 1. Retroreflectividad de las señales verticales presentes en RN 251, SC 30120.

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-112	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	17/8/2023	2020	647,33	360	Si
RN251-113	P-3-3	Amarillo	Semáforo	17/8/2023	2016	350,67	270	Si
RN251-114	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	17/8/2023	2020	582	360	Si
RN251-115	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	2012	39	65	No
RN251-116	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	2012	57,33	65	No
RN251-117	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	17/8/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-118	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	2	65	No
RN251-119	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	3,67	65	No
RN251-120	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	17/8/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-121	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	8	65	No
RN251-124	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	18,67	65	No
RN251-125	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	11	65	No
RN251-126	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	17/8/2023	No indica	479,33	360	Si

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-128	R-3-3a	Blanco	No virar derecha	17/8/2023	No indica	46,67	360	No
RN251-129	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	12	65	No
RN251-130	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	4	65	No
RN251-131	R-8-1	Blanco	No estacionar	17/8/2023	No indica	52	360	No
RN251-132	R-3-1a	Blanco	No hay paso	17/8/2023	No indica	628	360	Si
RN251-133	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	17/8/2023	No indica	460	360	Si
RN251-134	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	21,67	65	No
RN251-135	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	155,33	65	Si
RN251-136	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	17/8/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-137	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	17/8/2023	No indica	566,33	360	Si
RN251-138	R-8-1	Blanco	No estacionar	17/8/2023	No indica	78	360	No
RN251-139	R-3-4a	Blanco	No virar izquierda	17/8/2023	No indica	523,33	360	Si
RN251-140	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	12,67	65	No

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-141	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	7,33	65	No
RN251-143	R-3-3a	Blanco	No virar derecha	17/8/2023	No indica	404,33	360	Si
RN251-144	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	5,33	65	No
RN251-145	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	7	65	No
RN251-146	R-10-6	Blanco	Zona de carga	17/8/2023	No indica	357,33	360	No
RN251-147	R-4-4	Blanco	No bloquear intersección	17/8/2023	No indica	206	360	No
RN251-148	R-3-4a	Blanco	No virar izquierda	17/8/2023	No indica	451,33	360	Si
RN251-149	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	12	65	No
RN251-150	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	10,33	14	No
RN251-151	R-10-6	Blanco	Zona de carga	17/8/2023	No indica	372,67	360	Si
RN251-152	R-3-3a	Blanco	No virar derecha	17/8/2023	No indica	487	360	Si
RN251-153	R-4-4	Blanco	No bloquear intersección	17/8/2023	No indica	288	360	No

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-154	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	5,67	65	No
RN251-155	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	5,67	65	No
RN251-156	R-8-18	Blanco	No estacionar en acera	17/8/2023	No indica	0	360	No
RN251-157	R-10-4	Blanco	Parada de taxi	17/8/2023	No indica	370	360	Si
RN251-158	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	17/8/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-159	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	11,33	65	No
RN251-160	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	9	65	No
RN251-163	R-1-2	Blanco	Ceda	17/8/2023	No indica	482,33	360	Si
RN251-164	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	19,67	65	No
RN251-165	No aplica	Blanco	No vía directa	17/8/2023	No indica	514,67	360	Si
RN251-166	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	17/8/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-167	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	10,33	65	No
RN251-168	R-2-1	Blanco	25 kph	17/8/2023	No indica	567,67	360	Si

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-169	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	17/8/2023	No indica	572,33	360	Si
RN251-170	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	110	65	Si
RN251-171	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	112	65	Si
RN251-172	R-1-2	Blanco	Ceda	17/8/2023	No indica	488,33	360	Si
RN251-173	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	137,33	65	Si
RN251-174	R-2-1	Blanco	40 kph	17/8/2023	No indica	285,67	360	No
RN251-175	R-2-1	Blanco	40 kph	17/8/2023	No indica	595,67	360	Si
RN251-176	P-2-8	Amarillo	Intersección adelante	17/8/2023	No indica	272,33	270	Si
RN251-177	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	17/8/2023	No indica	473	360	Si
RN251-178	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	7	65	No
RN251-180	R-1-2	Blanco	Ceda	17/8/2023	No indica	29	360	No
RN251-181	R-1-2	Blanco	Ceda	17/8/2023	No indica	546	360	Si
RN251-182	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	2020	240	65	Si
RN251-183	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	138	65	Si

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-184	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	20,33	65	No
RN251-185	R-8-18	Blanco	No estacionar en acera	17/8/2023	2020	274	360	No
RN251-187	P-7-34	Amarillo	Despacio	17/8/2023	2001	27,33	270	No
RN251-188	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	0	65	No
RN251-189	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	8,33	65	No
RN251-190	E-1-1	Verde limón	Escuela	17/8/2023	No indica	351	460	No
RN251-191	E-2-4	Blanco	Fin de zona escolar	17/8/2023	No indica	613,67	360	Si
RN251-193	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	10	65	No
RN251-197	R-1-2	Blanco	Ceda	17/8/2023	No indica	275	360	No
RN251-199	R-1-1	Rojo	Alto	17/8/2023	No indica	8,67	65	No
RN251-200	E-2-4	Blanco	Fin de zona escolar	17/8/2023	No indica	694,33	360	Si
RN251-201	E-1-1	Verde limón	Escuela	17/8/2023	No indica	152,67	460	No
RN251-202	No aplica	No aplica	Rótulo comercial	17/8/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-203	ID-1-7	Blanco	Informativa / 1 destino	17/8/2023	2009	370	360	Si

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-206	ID-2-2	Verde	Informativa / 3 destinos	17/8/2023	No indica	59	50	Si
RN251-207	E-1-1	Verde limón	Escuela	17/8/2023	No indica	208,67	460	No
RN251-209	E-1-1	Verde limón	Escuela	17/8/2023	No indica	219,33	460	No
RN251-210	R-1-2	Blanco	Ceda	17/8/2023	No indica	301,67	360	No

Posterior a evaluar la condición de retroreflectividad, se considera y detalla el estado en el cual se encuentre el señalamiento vertical de las secciones de ruta analizadas para este estudio. En el Cuadro 2 mostrado a continuación, se presentan las labores recomendadas a realizar para ejecutar el correcto mantenimiento de las mismas.

Cuadro 2. Señales verticales que requieren mantenimiento

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-112	R-10-1	Parada de autobús	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-113	P-3-3	Semáforo	2016	Vandalizada, grafitis, calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-114	R-10-1	Parada de autobús	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-115	R-1-1	Alto	2012	Vandalizada, golpeada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-116	R-1-1	Alto	2012	Deteriorada, desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-117	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-118	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-119	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-120	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-121	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, papel grado ingeniería	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-122	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-123	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-124	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-125	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-126	R-10-1	Parada de autobús	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-127	R-1-2	Ceda	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-128	R-3-3a	No virar derecha	No indica	Vandalizada, grafitis, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-129	R-1-1	Alto	No indica	Vandalizada, calcomanías, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-130	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-131	R-8-1	No estacionar	No indica	Deteriorada, tamaño no corresponde, mala tipografía, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-132	R-3-1a	No hay paso	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-133	R-10-1	Parada de autobús	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-134	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-135	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-136	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-137	R-10-1	Parada de autobús	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-138	R-8-1	No estacionar	No indica	Deteriorada, tamaño no corresponde, mala tipografía, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-139	R-3-4a	No virar izquierda	No indica	Vandalizada, golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-140	R-1-1	Alto	No indica	Vandalizada, calcomanías, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-141	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-142	R-3-3a	No virar derecha	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-143	R-3-3a	No virar derecha	No indica	Vandalizada, golpeada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-144	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-145	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-146	R-10-6	Zona de carga	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-147	R-4-4	No bloquear intersección	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-148	R-3-4a	No virar izquierda	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-149	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, papel grado ingeniería	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-150	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, papel grado ingeniería	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-151	R-10-6	Zona de carga	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-152	R-3-3a	No virar derecha	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-153	R-4-4	No bloquear intersección	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-154	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-155	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-156	R-8-18	No estacionar en acera	No indica	Vandalizada, señal pintada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-157	R-10-4	Parada de taxi	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-158	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-159	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, desgastada, papel desprendido	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-160	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, sucia, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-161	R-10-1	Parada de bus	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-162	R-2-1	Ceda	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-163	R-1-2	Ceda	No indica	Deteriorada tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-164	R-1-1	Alto	No indica	Vandalizada, calcomanías, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-165	No aplica	No vía directa	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde, señal no oficial, no existe en manual SIECA	A intervenir	Cambio de lámina por R-3-1a (NO HAY PASO)
RN251-166	No aplica	Rótulo comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-167	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, desgastada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-168	R-2-1	25 kph	No indica	Deteriorada, señal no corresponde a la ruta y al diseño de la misma	A eliminar	Eliminar
RN251-169	R-10-1	Parada de autobús	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-170	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-171	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-172	R-1-2	Ceda	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-173	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-174	R-2-1	40 kph	No indica	Vandalizada, calcomanía	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-175	R-2-1	40 kph	No indica	Vandalizada, calcomanía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-176	P-2-8	Intersección adelante	No indica	Vandalizada, grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-177	R-10-1	Parada de autobús	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-178	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, desgastada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-179	R-2-1	Ceda	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-180	R-1-2	Ceda	No indica	Deteriorada, papel desprendido	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-181	R-1-2	Ceda	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-182	R-1-1	Alto	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-183	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-184	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, desgastada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-185	R-8-18	No estacionar en acera	2020	Deteriorada, tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-186	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-187	P-7-34	Despacio	2001	Vandalizada, calcomanías, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-188	R-1-1	Alto	No indica	Vandalizada, señal pintada	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-189	R-1-1	Alto	No indica	Vandalizada, golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-190	E-1-1	Escuela	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-191	E-2-4	Fin de zona escolar	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-192	R-1-2	Ceda	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-193	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-194	P-3-3	Semáforo	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-195	P-9-4	Peatones	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-196	P-9-4	Peatones	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-197	R-1-2	Ceda	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-198	P-3-3	Semáforo	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-199	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-200	E-2-4	Fin de zona escolar	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-201	E-1-1	Escuela	No indica	Deteriorada, cimiento desgastado	A intervenir	Cambio completa
RN251-202	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-203	ID-1-7	Informativa / 1 destino	2009	Vandalizada, grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-204	R-1-2	Ceda	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-205	R-1-2	Ceda	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-206	ID-2-2	Informativa / 3 destinos	No indica	Bueno	A mantener	Mantener

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-207	E-1-1	Escuela	No indica	Vandalizada, golpeada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-208	R-3-4a	No virar izquierda	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-209	E-1-1	Escuela	No indica	Deteriorada, sucia, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-210	R-1-2	Ceda	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina

En el Cuadro 2 se observan las diferentes labores de mantenimiento que requiere cada señal, ya sea un cambio de lámina, cambio de señal completa (poste y lámina), eliminación o colocación de señal nueva, a su vez también se incluyen dentro de este cuadro las señales que se deben mantener, ya que su buen estado lo permite.

2.3 Análisis de resultados

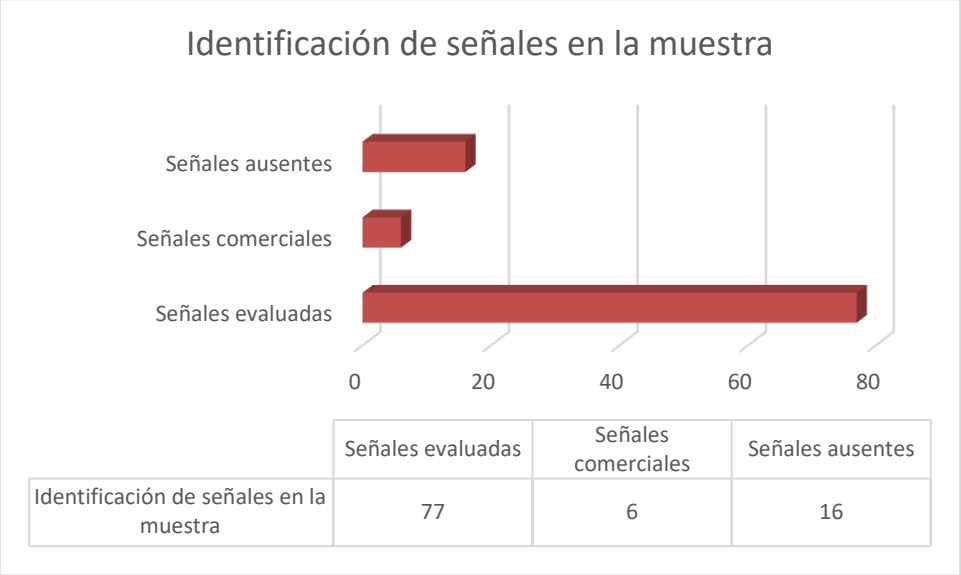
Este estudio técnico atiende la necesidad de implementar un modelo de gestión del señalamiento vertical presente en las rutas nacionales, esto con la finalidad de proveer material importante para la toma de decisiones y así se programen las labores de mantenimiento según sean las necesidades de cada ruta. Como parte de sus funciones, el Departamento de Señalización Vial de la DGIT, debe velar con el cumplimiento de los criterios técnicos actualizados en el señalamiento vertical, esto procurando como fin último la búsqueda de seguridad vial en carretera. Por lo tanto, este estudio se enfoca en evaluar la señalización vertical de un tramo de ruta existente, a partir de un SIG, con el fin de aplicar las recomendaciones que en este informe se emitan dentro de la programación de labores rutinarias del Departamento de Señalización Vial.

Para el tramo de la sección de control 30120 de la RN N° 251, analizado para este informe, se presenta un gran incumplimiento en los valores de retroreflectividad, datos que se mostraran más adelante, lo importante en este punto es la detección de una de las principales razones para este incumplimiento, ya que a pesar de que visualmente las señales verticales muestran buenas condiciones y su integridad no ha sido afectada, se identifica que las mismas fueron recubiertas por algún tipo de laminante, mismo que se confirma bloquea el efecto retroreflectivo del papel, lo cual hace perder a estas señales una de sus funcionalidades básicas en cuanto a desempeño. Es importante acotar que esta situación se presenta principalmente con las señales verticales R-1-1 (Alto).

Además, para este tramo se logran identificar gran cantidad de señales con problemas de tipografía, mismas en las que se utiliza una fuente distinta a la establecida en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SIECA, en su versión más

reciente, lo cual genera que sean incompatibles con el señalamiento vertical estandarizado a nivel nacional a pesar de contar con buenas condiciones físicas.

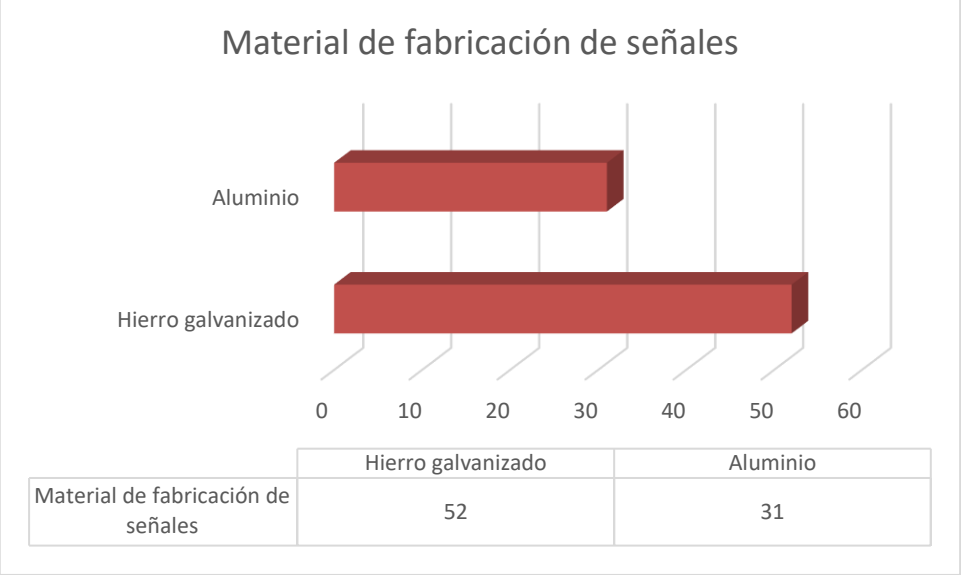
Los Cuadros 1 y 2, muestran las condiciones del señalamiento vertical analizado, lo cual permite detallar y desglosar cada una de las actividades a realizar según la condición de la señal vertical evaluada, además, esta información permite inicialmente realizar la identificación de la muestra, lo que arroja que se evalúan un 78 % (77) del total de las señales del tramo, ya que el 6 % (6) de estas corresponden a rótulos comerciales, mientras que un 16 % (16) de la muestra corresponden a señales que están ausentes y son necesarias para brindar seguridad vial a los usuarios de la vía. A continuación, en la Figura 11 se detalla esta información.



	Señales evaluadas	Señales comerciales	Señales ausentes
Identificación de señales en la muestra	77	6	16

Figura **11**. Identificación de la muestra
Fuente. Elaboración propia, 2023.

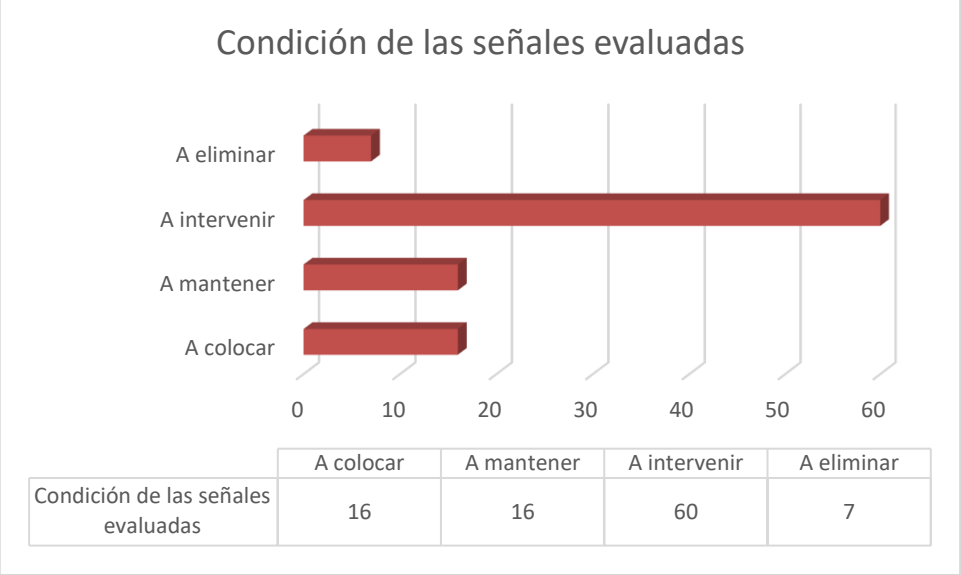
Una vez se tiene clara la composición de la muestra, es importante para el análisis conocer los materiales con los que se fabrican estas señales verticales, por lo que a continuación, en la Figura 12 se muestran estos, donde se identifican dos materiales predominantes, un 63 % (52) de las señales presentes están fabricadas con hierro galvanizado, mientras un 37 % (31) de las señales presentes han sido fabricadas con aluminio.



	Hierro galvanizado	Aluminio
Material de fabricación de señales	52	31

Figura **12**. Materiales de fabricación de las señales verticales
Fuente. Elaboración propia, 2023.

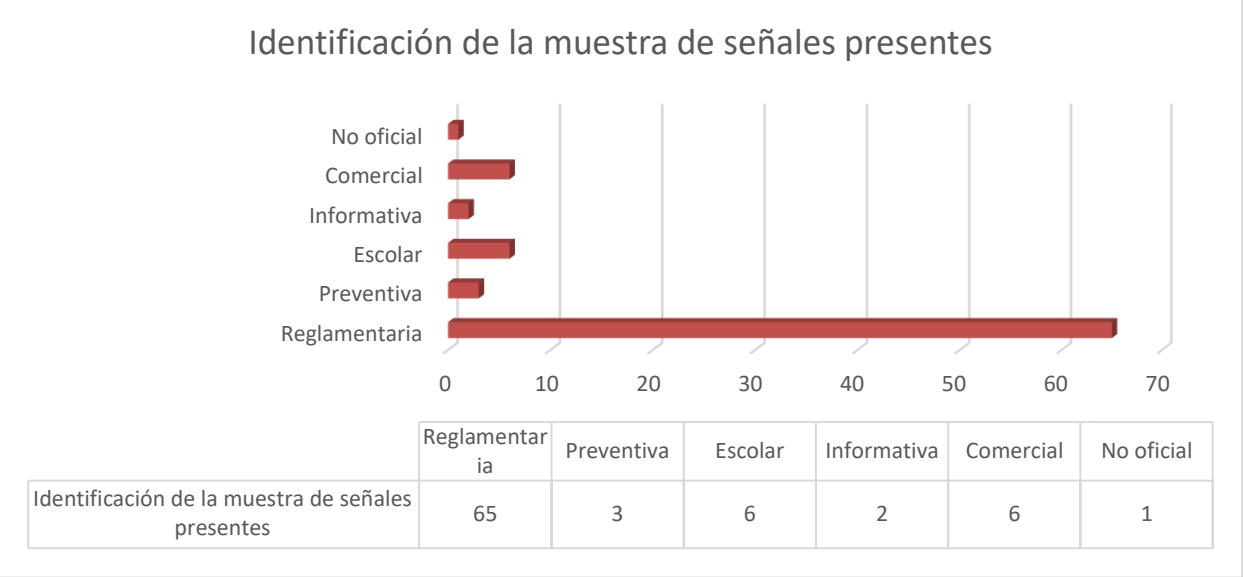
Ya identificada la muestra, y conocidos los principales materiales con los que se fabrican las señales presentes en el tramo evaluado, a continuación, en la Figura 13 se muestran las condiciones en las que se encuentran estas señales verticales, donde se realiza un análisis más detallado con el cual se establecen cuatro categorías principales, de las cuales se identifica que un 16 % (16) de la muestra son señales verticales a colocar, mientras que un 16 % (16) corresponde a señales a mantener debido a su buen estado, también un 61 % (60) señales verticales deben ser intervenidas y un 7 % (7) de las señales verticales analizadas deben ser eliminadas, esto por corresponder a rótulos comerciales o bien señales que no corresponden al diseño de la vía.



	A colocar	A mantener	A intervenir	A eliminar
Condición de las señales evaluadas	16	16	60	7

Figura **13**. Condición del señalamiento vertical evaluado
Fuente. Elaboración propia, 2023.

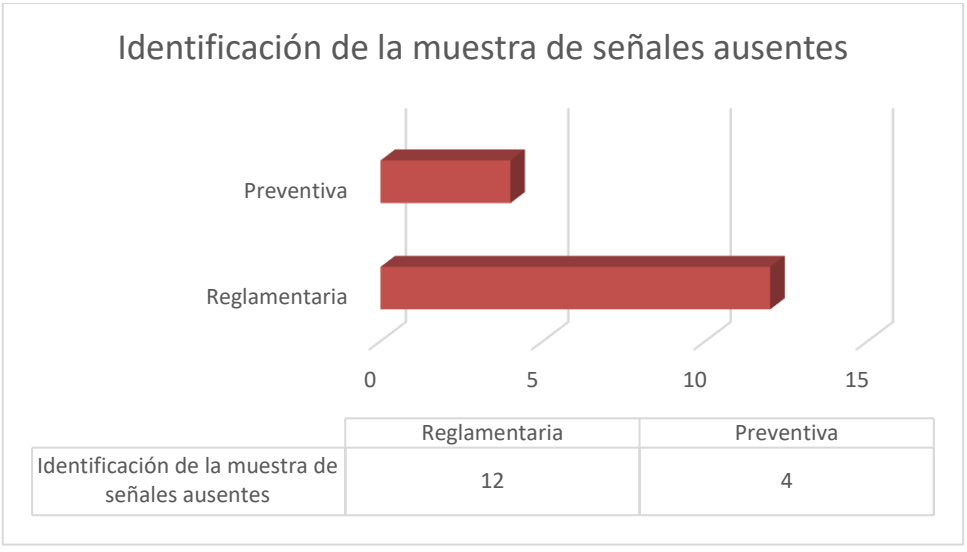
Al conocer el estado del señalamiento vertical y la clasificación de las acciones a realizar según sea este, en la Figura 14 se clasifica según el tipo las señales verticales presentes durante el levantamiento, de las cuales el 78 % (65) corresponden a señales verticales reglamentarias, el 7 % (6) corresponden a señales escolares, el 7 % (6) corresponden a rótulos comerciales, el 4 % (3) de la muestra corresponde a señales preventivas, el 2 % (2) son señales verticales de tipo informativas, mientras que se registra un 1 % (1) de la muestra como señal no oficial, esto debido a que la señal no corresponde a los parámetros establecidos en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SEICA, en su versión más reciente.



	Reglamentaria	Preventiva	Escolar	Informativa	Comercial	No oficial
Identificación de la muestra de señales presentes	65	3	6	2	6	1

Figura **14**. Tipo de señalamiento vertical presente
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Además, como parte del análisis, en la Figura 15 se muestra la segmentación referente a las señales verticales ausentes, donde del total de estas, el 75 % (12) corresponden a señales reglamentarias, mientras que un 25 % (4) corresponden a señales preventivas.



	Reglamentaria	Preventiva
Identificación de la muestra de señales ausentes	12	4

Figura **15**. Tipo de señalamiento vertical ausente
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Una vez se tiene clara la muestra obtenida según el tramo evaluado de la Ruta Nacional N° 251, en la Figura 16 se muestra el cumplimiento según los valores mínimos de retroreflectividad contemplados en la norma técnica INTE W36-2017, donde el cumplimiento no supera el 42 % (32) de la muestra, por lo que en base a esto se identifica este como uno de los principales problemas que aqueja el señalamiento vertical en el tramo analizado.

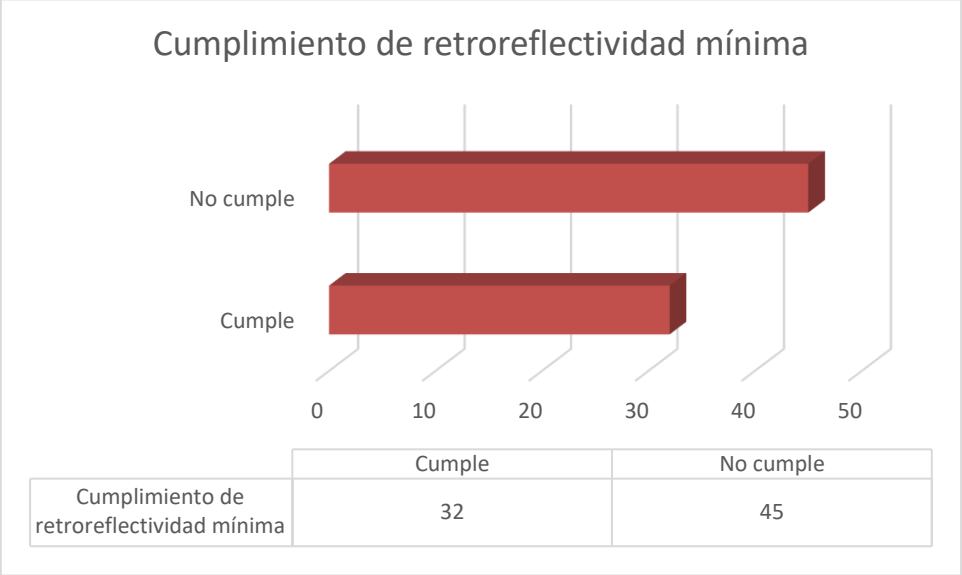
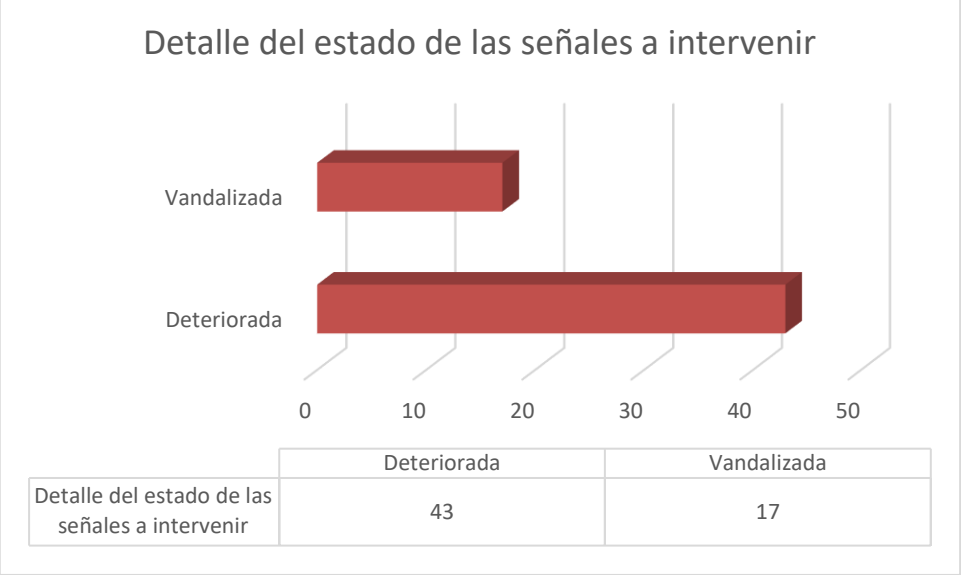


Figura **16**. Cumplimiento de retroreflectividad mínima.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Ante este escenario, y con el conocimiento de las labores a realizar, a continuación, en la Figura 17, se analiza el estado general de las señales identificadas como señales a intervenir, donde principalmente se identifican como deterioradas un 72 % (43) de la muestra, mientras que se identifican como vandalizadas el 28 % (17) de la muestra identificada como a intervenir.



	Deteriorada	Vandalizada
Detalle del estado de las señales a intervenir	43	17

Figura **17**. Detalle del estado de las señales a intervenir
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Una vez conocido el estado de las señales a intervenir, es de interés detallar los tipos de condiciones encontradas y los tipos de vandalismos registrados en este levantamiento, por lo que en la Figura 18 y en el Cuadro 3 se detallan los tipos de condiciones encontradas, mientras que en la Figura 19 y el Cuadro 4 se detallan también los tipos de vandalismos registrados.

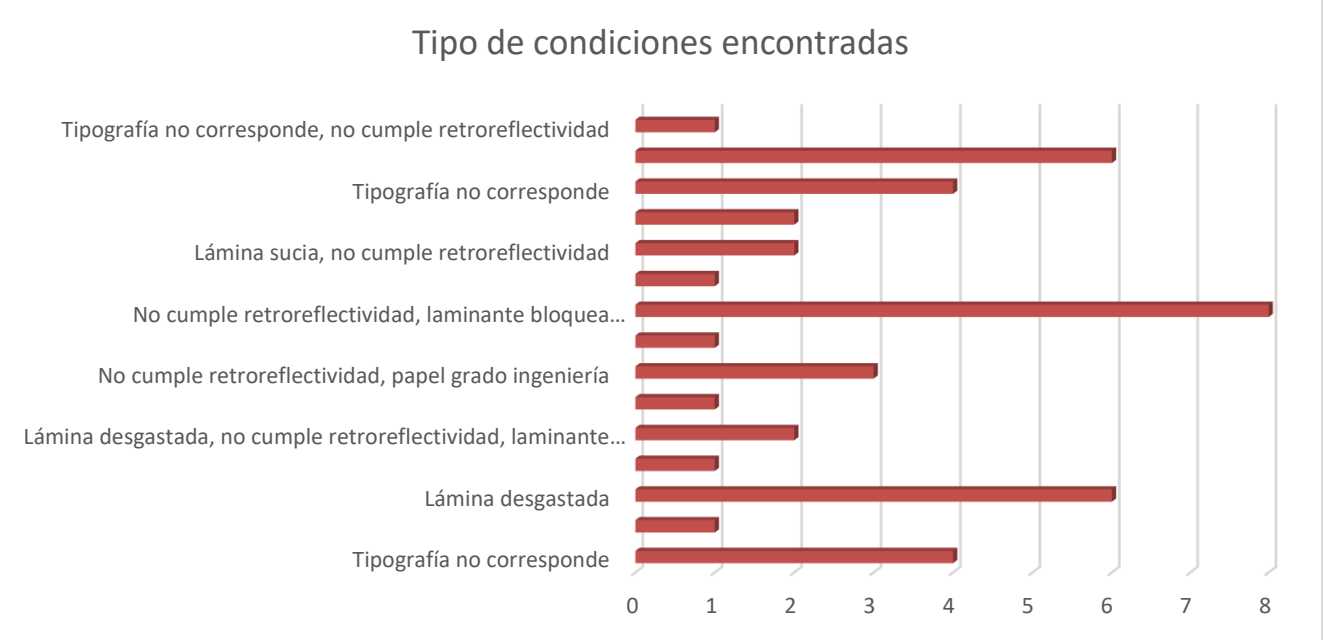


Figura **18**. Detalle de las condiciones encontradas
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Cuadro 3. Detalle de las condiciones encontradas.

Tipo de condiciones encontradas	
Tipografía no corresponde	4
Cimiento desgastado	1
Lámina desgastada	6
Lámina desgastada, no cumple retroreflectividad	1
Lámina desgastada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	2
Lámina desgastada, papel desprendido	1
No cumple retroreflectividad, papel grado ingeniería	3
No cumple retroreflectividad	1
No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	8
Papel desprendido	1
Lámina sucia, no cumple retroreflectividad	2
Tamaño no corresponde, mala tipografía, no cumple retroreflectividad	2
Tipografía no corresponde	4
Tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	6
Tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	1

Se identifica claramente condiciones generadas principalmente por una aplicación errónea de la tipografía establecida para la fabricación de señales verticales, así como la aplicación de materiales incompatibles con uno de los fines principales del señalamiento vertical como lo es la retroreflectividad del papel, la cual se bloquea por la aplicación de algún laminante sobre el papel retroreflectivo, así como también se identifica el desgaste normal de las señales al estar sometidos a la intemperie.

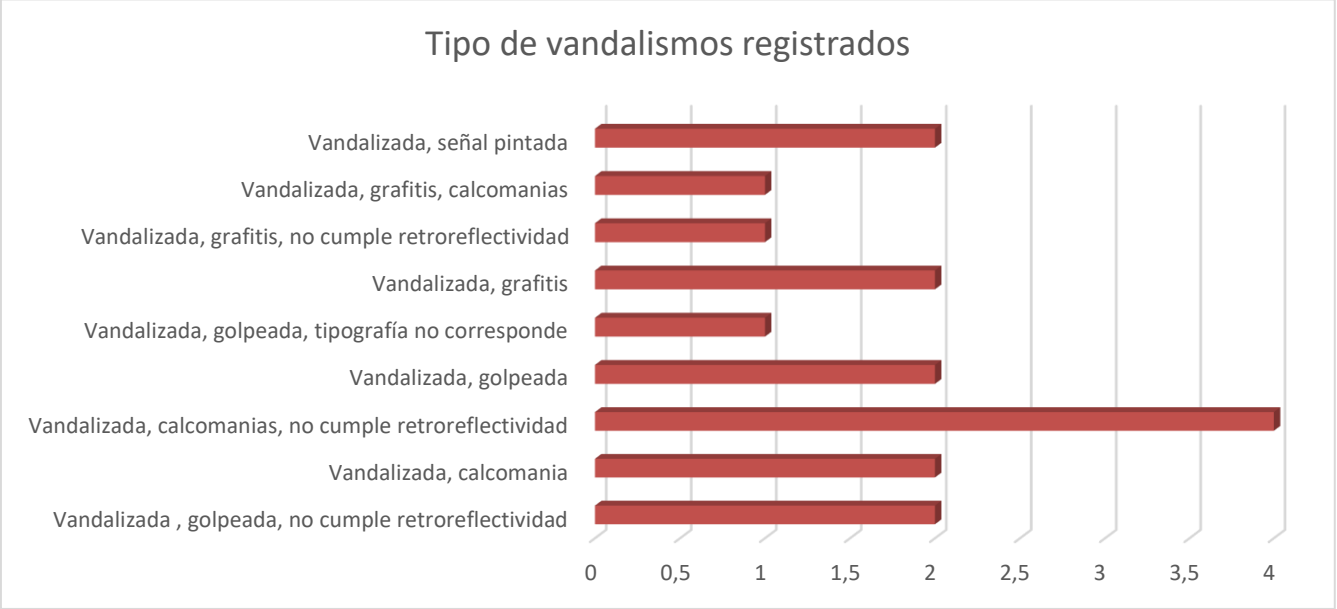


Figura **19**. Tipo de vandalismo registrado.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Cuadro 4. Detalle del tipo de vandalismo registrado.

Tipo de vandalismos registrados	
Vandalizada, golpeada, no cumple retroreflectividad	2
Vandalizada, calcomanía	2
Vandalizada, calcomanías, no cumple retroreflectividad	4
Vandalizada, golpeada	2
Vandalizada, golpeada, tipografía no corresponde	1
Vandalizada, grafitis	2
Vandalizada, grafitis, no cumple retroreflectividad	1
Vandalizada, grafitis, calcomanías	1
Vandalizada, señal pintada	2

En este apartado claramente se observa que existe un patrón muy evidente, el cual responde a la colocación de calcomanías y el “grafiteo” de las señales verticales, un comportamiento similar al presentado en el primer tramo evaluado en esta misma ruta, lo cual también sugiere analizar si esta ruta puede ser objeto de implementación de medidas alternativas que ayuden a conservar el señalamiento vertical, como lo son los diferentes laminantes existentes en el mercado, para lo cual, la relación calidad/precio de emplear esta medida resulta muy favorable, ya que la presencia del laminante facilita su limpieza, en lugar de ameritar el reemplazo de lámina, ejemplo de esto es el laminante anti grafiti.

Dicho esto, es de suma importancia que, después de conocer tanto la muestra como los factores que afectan a esta, específicamente se puede conocer también las labores a realizar a todas estas señales verticales que deben ser intervenidas, por lo cual en la Figura 20, así como en el Cuadro 6, se detallan las acciones correspondientes a las intervenciones que se recomiendan para recuperar las condiciones óptimas de este señalamiento.

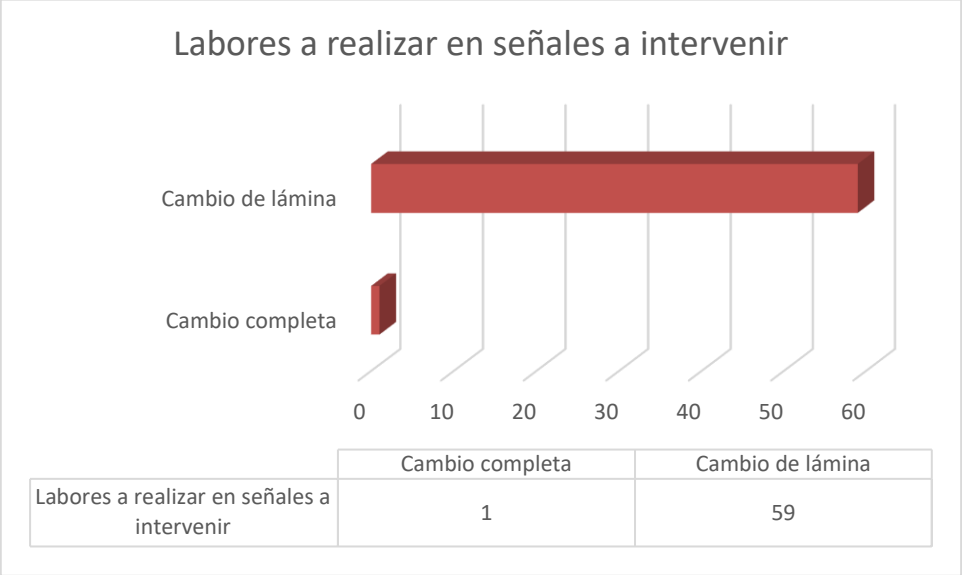


Figura **20**. Labores a realizar en señales a intervenir.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Cuadro 6. Detalle del tipo de labores a realizar en señales verticales a intervenir.

Labores a realizar en señales a intervenir	
Cambio completa	1
Cambio de lámina	59

Para este caso, se indica el cambio de lámina como la solución predominante, debido a los tipos de deterioros y vandalismos registrados, como bien se describen en apartados anteriores, además de esto, se valora la integridad de la señal vertical como un todo (cimiento, poste, lámina sustrato o base, lámina retrorefelctiva, tornillos), y a raíz de este análisis integral realizado es como se identifica, que en su gran mayoría solamente se presentan problemas con las láminas retroreflectivas o bien con la lámina sustrato o base, ya sea en hierro galvanizado o bien aluminio, por esto la principal labor a realizar que se recomienda es la de cambio de lámina.

3. Conclusión

Para el levantamiento realizado de señales verticales georreferenciadas sobre la Ruta Nacional N° 251, en el tramo que abarca desde el Colegio Saint Gregory hasta la intersección con la Ruta Nacional N° 2, se puede concluir lo siguiente.

3.1 Conclusiones

- Se georreferenciaron un total de 99 señales al largo de la Ruta Nacional N° 251, en el tramo analizado, dentro de esta muestra obtenida se contemplan los rótulos comerciales, señales reglamentarias, preventivas, escolares y ausentes al momento de realizar el levantamiento.

- Se identifica que el 16 % de las señales verticales analizadas en este estudio se encuentran ausentes, esto según el diseño de la ruta, mismas que deben ser colocadas de forma completa.

- Se deben eliminar un 7 % de las señales evaluadas en este informe, las cuales corresponden en un 6 % (6) a rótulos comerciales y un 1 % (1) de señales no reglamentarias.

- Se deben intervenir un 61 % de las señales según lo descrito en la Figura 13, esto debido a los deterioros y vandalismos detallados en la Figura 18 y Figura 19.

- Solamente el 16 % del señalamiento vertical se encuentra en buen estado y se puede mantener cumpliendo sus funciones a cabalidad, lo cual se detalla en la Figura 13.

3.2 Recomendaciones

Al Departamento de Señalización Vial

1. Según lo contenido en la Cuadro 2 presentado en este informe, donde se detallan las labores a realizar según sea el estado del señalamiento vertical, programar las labores necesarias para el cumplimiento de lo ahí establecido.

2. Realizar un informe de intervención cuando la misma se realice, con el fin de generar la actualización de la información referente a este tramo de la Ruta Nacional N° 251.

3. Actualizar una vez se realicen las labores recomendadas en este informe la base de datos generada, esto con las respectivas fechas de instalación de las señales verticales.

4. Programar la atención del señalamiento vertical incluido en este informe según se vaya dando el cumplimiento de la vida útil de este.

5. Implementar un nuevo etiquetado o bien sistema complementario de etiquetado de las señales verticales, el cual permita claramente identificar, tanto su fecha de fabricación como su fecha de colocación, además de poder registrar en la misma si se le ha realizado algún mantenimiento.

Al Departamento de Inspección Vial y Demoliciones

Remover las señales verticales ubicadas dentro del derecho de vía con contenido publicitario ilegal, etiquetadas como señales “Rótulos comerciales” y la indicación de “A eliminar”, de acuerdo al listado del Anexo A.

4. Bibliografía

Calderón, M. (2022). *Señales Verticales Georreferenciadas RN 104, Sabana-Liceo de Pavas*. San José. Informe Técnico MOPT-03-05-01-0603-2022.

Cerdas Hernández, A. (2013). *Uso de los sistemas de información geográfica en la Gestión Vial Municipal.* Montes de Oca: Boletín Técnico LanammeUCR.

Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2015). *Curso de Sistemas de Información Geográfica Aplicada a Obras Viales.* Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

INTECO. (2017). Inte W36: Láminas retrorreflectivas para el control de tránsito. San José: INTECO

Jennings, N. (abril de 2021). *Managing Street Sign Assets: An enterprise geospatial business systems integration solution.* Obtenido de www.esri.com

Legislativa, A. (1996). *Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad.* San José: La Gaceta.

Legislativa, A. (2017). *Decreto N° 40601-MOPT.* San José: La Gaceta.

Oconitrillo, E. (2021). *Señales Verticales Georreferenciadas Radial Guadalupe R218*. San José. Informe Técnico MOPT-03-05-01-0286-2021.

Organización QGIS. (abril de 2021). *Proyecto QGIS*. Obtenido de https://www.qgis.org/es/site/about/index.html

Piedra Quesada, V. (2013). *Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial.* San José: Imprenta Nacional.

Sanabria Coto, J. A. (2006). *Aplicación de los SIG en el mantenimiento de caminos vecinales de Paraíso, Cartago.* Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

SIECA. (2015). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito.* Guatemala: PRIAIAA.

5. Anexos

5.1 Anexo A: Base de datos generada

Base de datos generada de acuerdo a los levantamientos de campo, incluye todas las señales verticales en la Ruta Nacional N° 251 sección de control 30120.

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-112	R-10-1	Parada de autobús	9,909369	-83,995643	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-113	P-3-3	Semáforo	9,909348	-83,995484	2016	Vandalizada, grafitis, calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-114	R-10-1	Parada de autobús	9,909205	-83,995403	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-115	R-1-1	Alto	9,909319	-83,994926	2012	Vandalizada, golpeada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-116	R-1-1	Alto	9,909012	-83,994648	2012	Lámina desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-117	No aplica	Señal comercial	9,909052	-83,994625	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-118	R-1-1	Alto	9,909012	-83,99399	No indica	Lámina desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-119	R-1-1	Alto	9,90893	-83,99265	No indica	No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-120	No aplica	Señal comercial	9,909064	-83,992427	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-121	R-1-1	Alto	9,909127	-83,992316	No indica	No cumple retroreflectividad, papel grado ingeniería	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-122	R-1-1	Alto	9,908929	-83,992125	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-123	R-1-1	Alto	9,908924	-83,99189	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-124	R-1-1	Alto	9,909119	-83,99122	No indica	Láminadesgastada	A intervenir	Cambio de lámina

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Tramo 2, La Unión.

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-125	R-1-1	Alto	9,909124	-83,990659	No indica	Lámina desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-126	R-10-1	Parada de autobús	9,908932	-83,990577	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-127	R-1-2	Ceda	9,908933	-83,990477	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-128	R-3-3a	No virar derecha	9,908958	-83,990197	No indica	Vandalizada, grafitis, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-129	R-1-1	Alto	9,908865	-83,990154	No indica	Vandalizada, calcomanías, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-130	R-1-1	Alto	9,908847	-83,990083	No indica	No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-131	R-8-1	No estacionar	9,909096	-83,989487	No indica	Tamaño no corresponde, mala tipografía, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-132	R-3-1a	No hay paso	9,909039	-83,9893	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-133	R-10-1	Parada de autobús	9,909103	-83,989281	No indica	Tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-134	R-1-1	Alto	9,909008	-83,989269	No indica	Lámina desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-135	R-1-1	Alto	9,909051	-83,989104	No indica	Bueno	A mantener	Mantener

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Tramo 2, La Unión.

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-136	No aplica	Señal comercial	9,908794	-83,98889	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-137	R-10-1	Parada de autobús	9,908768	-83,9888	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-138	R-8-1	No estacionar	9,9089	-83,988742	No indica	Tamaño no corresponde, mala tipografía, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-139	R-3-4a	No virar izquierda	9,908847	-83,988459	No indica	Vandalizada, golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-140	R-1-1	Alto	9,908861	-83,988417	No indica	Vandalizada, calcomanías, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-141	R-1-1	Alto	9,908846	-83,988343	No indica	No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-142	R-3-3a	No virar derecha	9,908607	-83,987713	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-143	R-3-3a	No virar derecha	9,908671	-83,987657	No indica	Vandalizada, golpeada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-144	R-1-1	Alto	9,908549	-83,987516	No indica	No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Tramo 2, La Unión.

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-145	R-1-1	Alto	9,908527	-83,987497	No indica	No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-146	R-10-6	Zona de carga	9,90851	-83,986976	No indica	Tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-147	R-4-4	No bloquear intersección	9,908466	-83,986816	No indica	Tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-148	R-3-4a	No virar izquierda	9,908477	-83,986777	No indica	Tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-149	R-1-1	Alto	9,908472	-83,986735	No indica	No cumple retroreflectividad, papel grado ingeniería	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-150	R-1-1	Alto	9,908487	-83,986665	No indica	No cumple retroreflectividad, papel grado ingeniería	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-151	R-10-6	Zona de carga	9,908265	-83,986226	No indica	Tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-152	R-3-3a	No virar derecha	9,908225	-83,985985	No indica	Tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-153	R-4-4	No bloquear intersección	9,908298	-83,985923	No indica	Tipografía no corresponde, no	A intervenir	Cambio de lámina

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Tramo 2, La Unión.

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
						cumple retroreflectividad		
RN251-154	R-1-1	Alto	9,908204	-83,985922	No indica	No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-155	R-1-1	Alto	9,908167	-83,985849	No indica	No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-156	R-8-18	No estacionar en acera	9,908231	-83,985466	No indica	Vandalizada, señal pintada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-157	R-10-4	Parada de taxi	9,908054	-83,985369	No indica	Tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-158	No aplica	Señal comercial	9,908177	-83,985353	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-159	R-1-1	Alto	9,908157	-83,98507	No indica	Lámina desgastada, papel desprendido	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-160	R-1-1	Alto	9,908146	-83,984955	No indica	Lámina sucia, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-161	R-10-1	Parada de bus	9,907908	-83,98466	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-162	R-2-1	Ceda	9,907887	-83,98455	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-163	R-1-2	Ceda	9,907985	-83,984322	No indica	Tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-164	R-1-1	Alto	9,907818	-83,984318	No indica	Vandalizada, calcomanías, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-165	R-x-x	No vía directa	9,907913	-83,984123	No indica	Tipografía no corresponde, señal no reglamentaria, no existe en manual SIECA	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-166	No aplica	Señal comercial	9,907805	-83,984012	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-167	R-1-1	Alto	9,907787	-83,983401	No indica	Lámina desgastada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-168	R-2-1	25 kph	9,907563	-83,983288	No indica	Señal no corresponde a la ruta y al diseño de la misma	A eliminar	Eliminar
RN251-169	R-10-1	Parada de autobús	9,907563	-83,983191	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-170	R-1-1	Alto	9,907507	-83,982985	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-171	R-1-1	Alto	9,907697	-83,982873	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-172	R-1-2	Ceda	9,90747	-83,98269	No indica	Tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Tramo 2, La Unión.

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-173	R-1-1	Alto	9,907366	-83,982538	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-174	R-2-1	40 kph	9,907457	-83,98222	No indica	Vandalizada, calcomanía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-175	R-2-1	40 kph	9,907548	-83,982207	No indica	Vandalizada, calcomanía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-176	P-2-8	Intersección adelante	9,907663	-83,981306	No indica	Vandalizada, grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-177	R-10-1	Parada de autobús	9,907561	-83,98078	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-178	R-1-1	Alto	9,907552	-83,980562	No indica	Lámina desgastada, no cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-179	R-2-1	Ceda	9,907623	-83,980345	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-180	R-1-2	Ceda	9,907868	-83,979985	No indica	Papel desprendido	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-181	R-1-2	Ceda	9,907969	-83,979634	No indica	Tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-182	R-1-1	Alto	9,908121	-83,977797	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-183	R-1-1	Alto	9,90822	-83,977696	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-184	R-1-1	Alto	9,908171	-83,977476	No indica	Lámina desgastada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Tramo 2, La Unión.

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-185	R-8-18	No estacionar en acera	9,90814	-83,976724	2020	Tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-186	R-1-1	Alto	9,908304	-83,976558	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-187	P-7-34	Despacio	9,908205	-83,976181	2001	Vandalizada, calcomanías, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-188	R-1-1	Alto	9,90845	-83,975485	No indica	Vandalizada, señal pintada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-189	R-1-1	Alto	9,908381	-83,975066	No indica	Vandalizada, golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-190	E-1-1	Escuela	9,908081	-83,974579	No indica	No cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-191	E-2-4	Fin de zona escolar	9,908226	-83,974556	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-192	R-1-2	Ceda	9,908009	-83,974443	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-193	R-1-1	Alto	9,907799	-83,974339	No indica	Lámina desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-194	P-3-3	Semáforo	9,907506	-83,973876	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-195	P-9-4	Peatones	9,907348	-83,973745	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-196	P-9-4	Peatones	9,907245	-83,973574	-	Ausente	A colocar	Colocar

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Tramo 2, La Unión.

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-197	R-1-2	Ceda	9,907202	-83,973535	No indica	Tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-198	P-3-3	Semáforo	9,907084	-83,973468	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-199	R-1-1	Alto	9,906837	-83,973454	No indica	No cumple retroreflectividad, laminante bloquea retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-200	E-2-4	Fin de zona escolar	9,906755	-83,973362	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-201	E-1-1	Escuela	9,906827	-83,9733	No indica	Cimiento desgastado	A intervenir	Cambio completa
RN251-202	No aplica	Señal comercial	9,905328	-83,97319	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-203	ID-1-7	Informativa / 1 destino	9,906602	-83,973062	2009	Vandalizada, grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-204	R-1-2	Ceda	9,906528	-83,973017	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-205	R-1-2	Ceda	9,906078	-83,972928	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-206	ID-2-2	Informativa / 3 destinos	9,906078	-83,972886	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-207	E-1-1	Escuela	9,906368	-83,972885	No indica	Vandalizada, golpeada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-208	R-3-4a	No virar izquierda	9,906399	-83,972824	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-209	E-1-1	Escuela	9,906369	-83,972768	No indica	Lámina sucia, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-210	R-1-2	Ceda	9,905611	-83,972383	No indica	Tipografía no corresponde, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina

5.2 Anexo B: Mapas de la base de datos generada

Mapas de la señalización vertical en la Ruta Nacional N° 251 sección de control 30120.



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

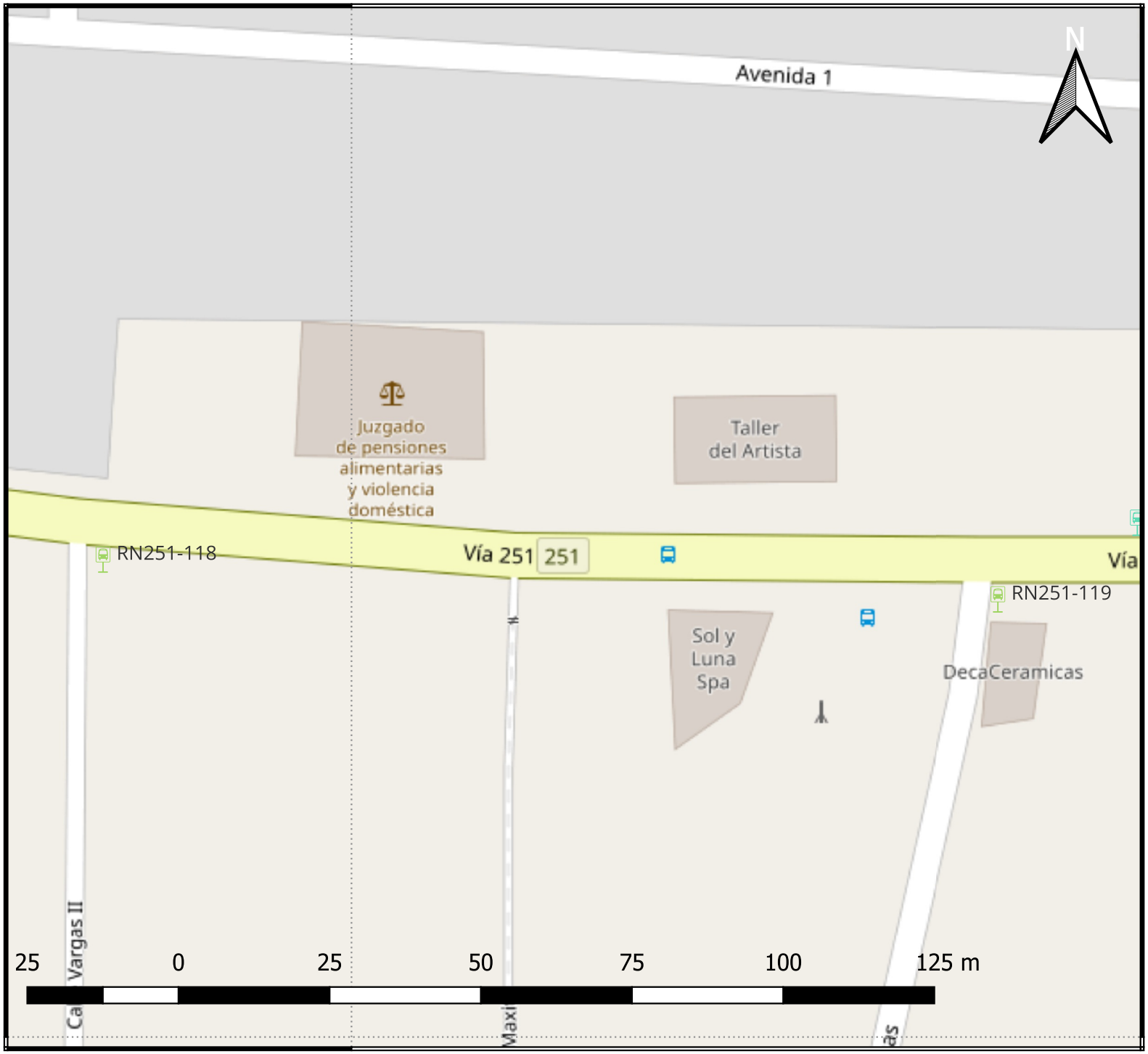
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

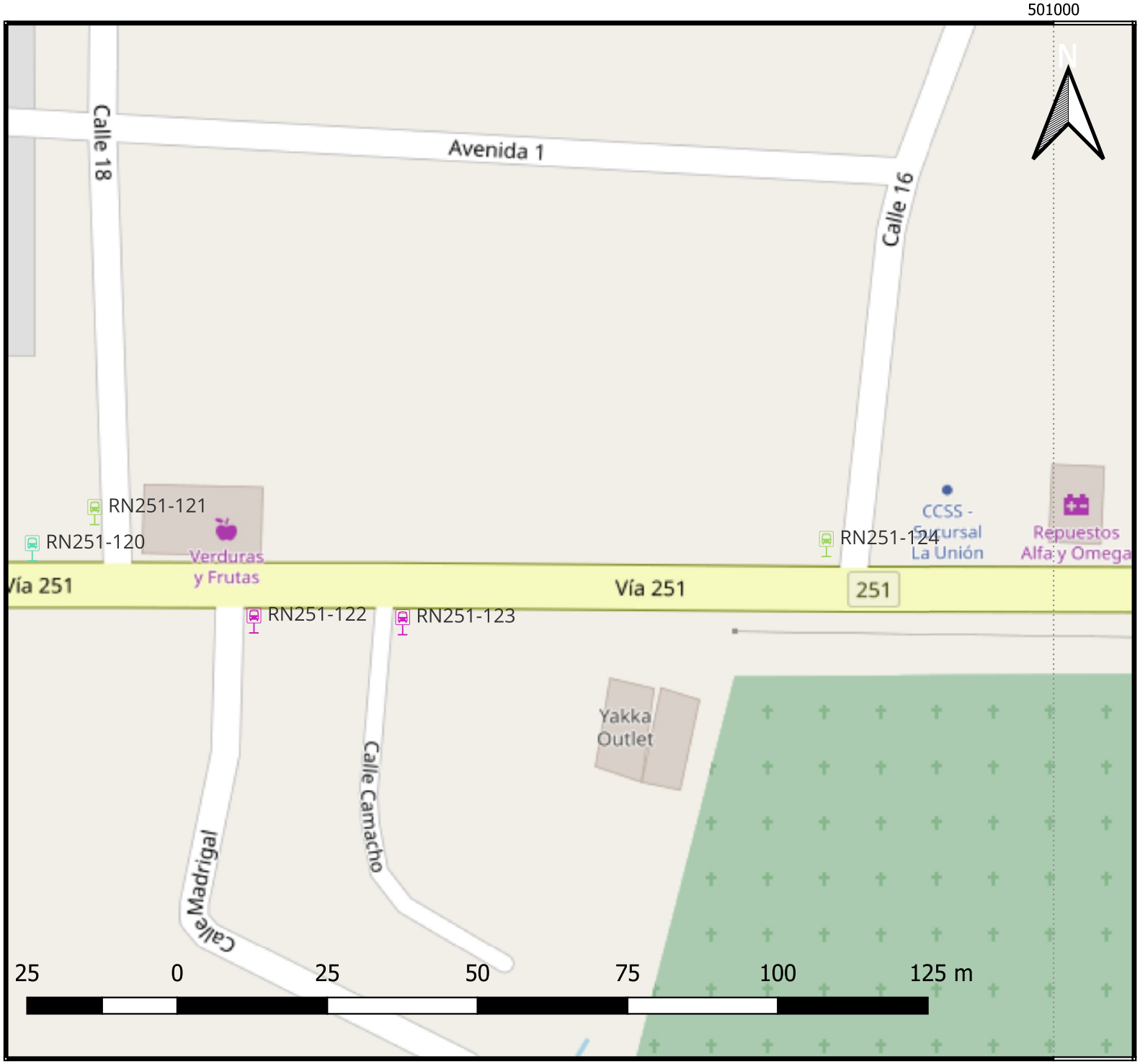
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

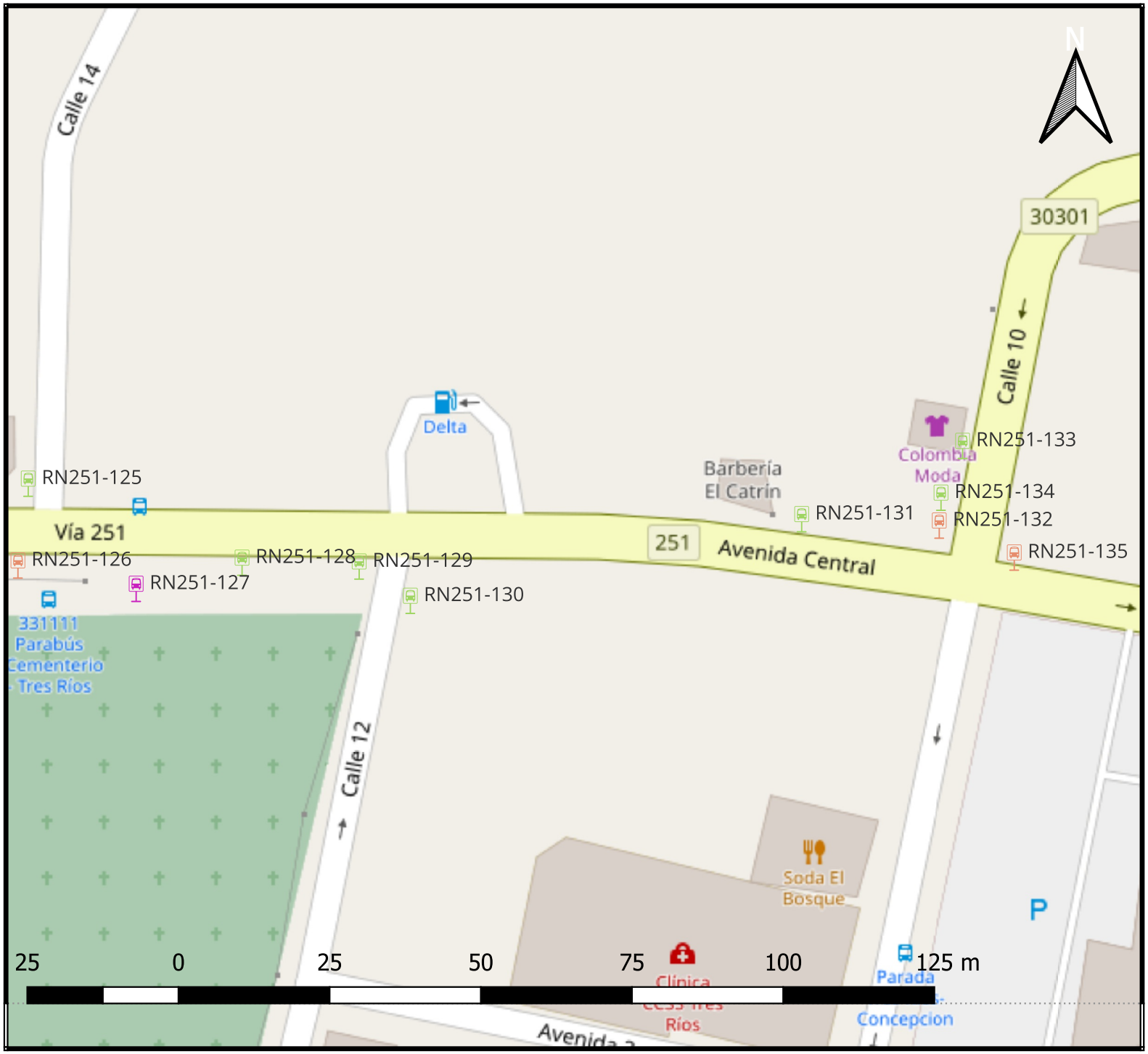
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

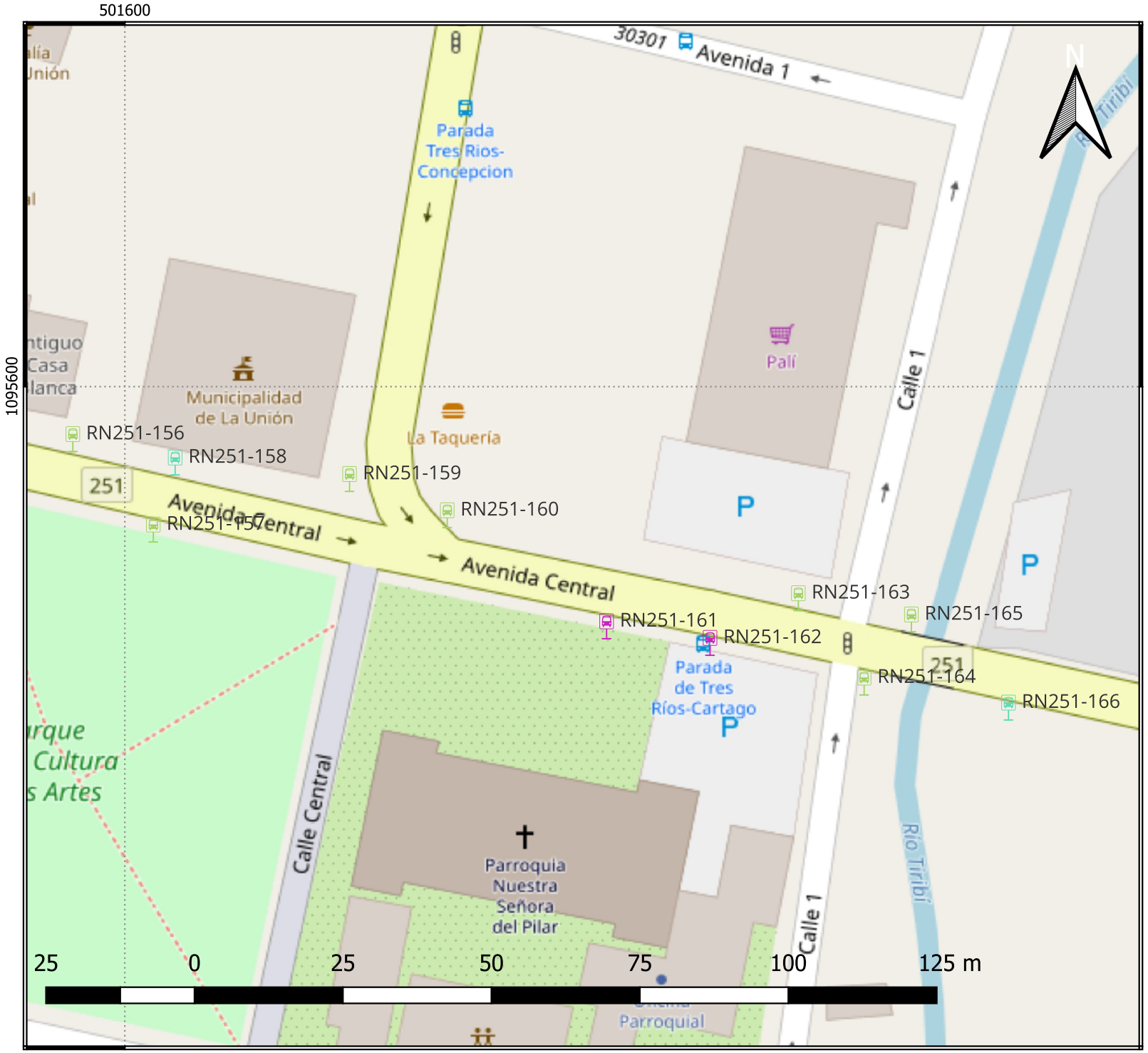
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

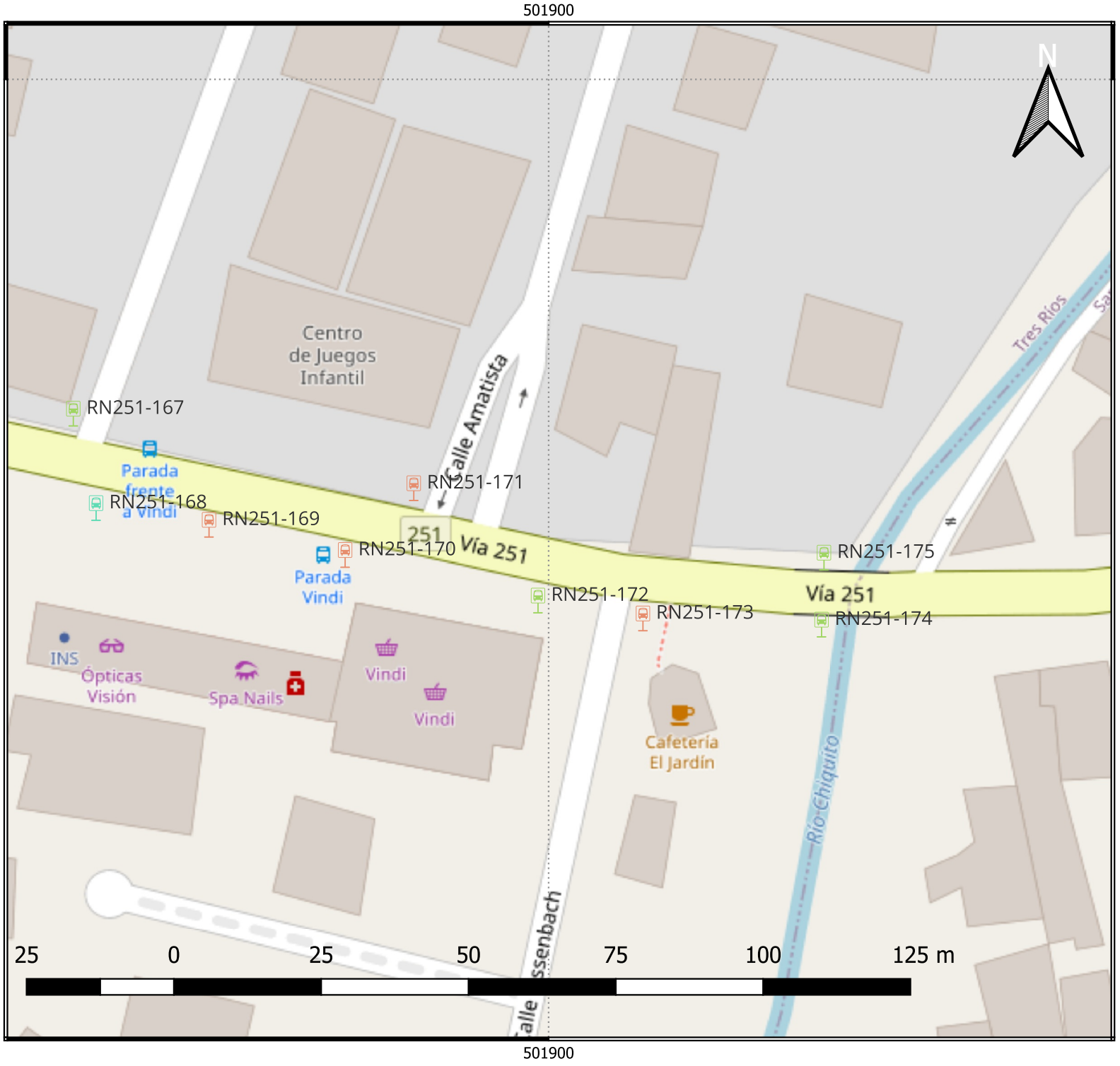
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

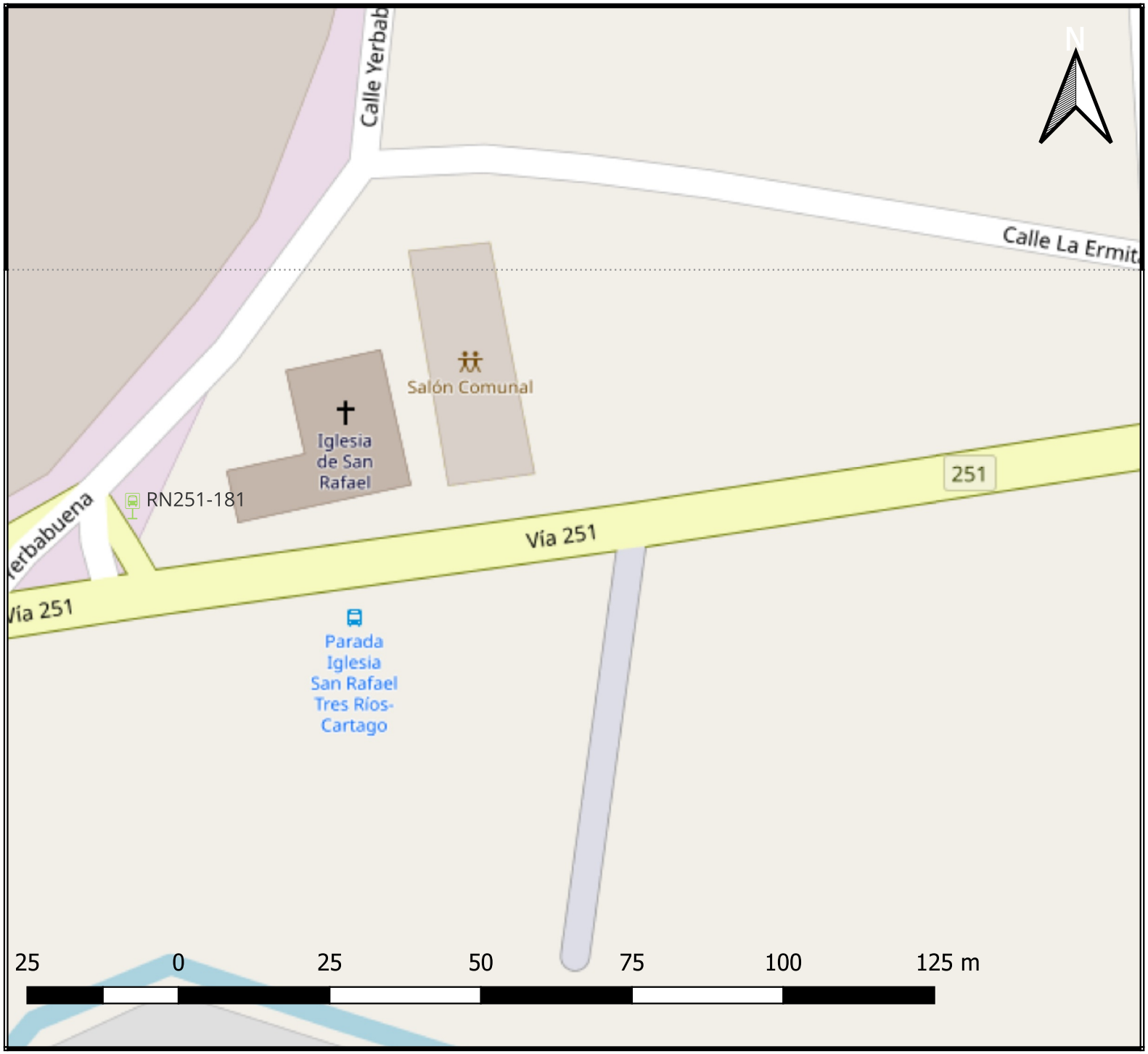
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

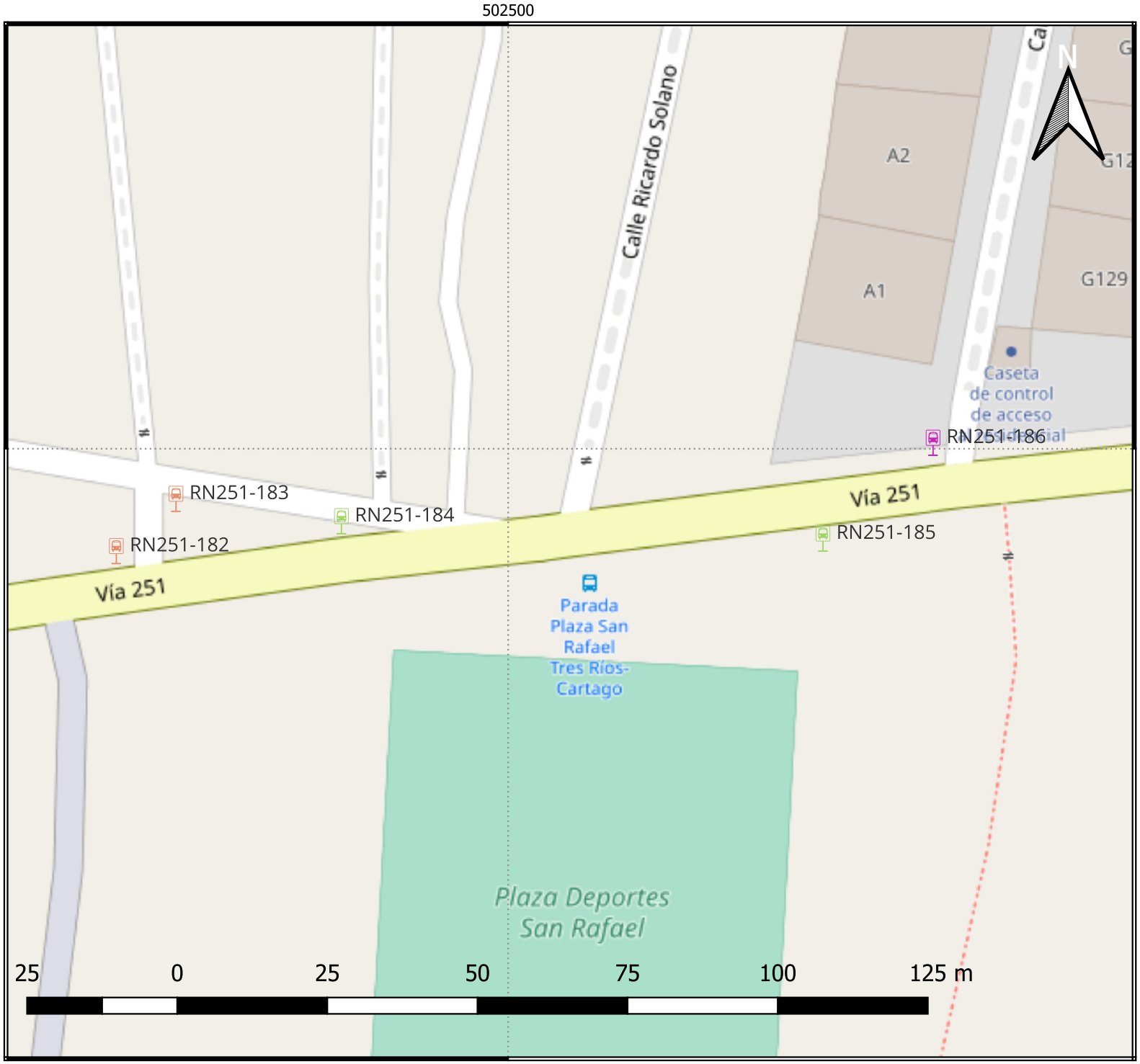
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

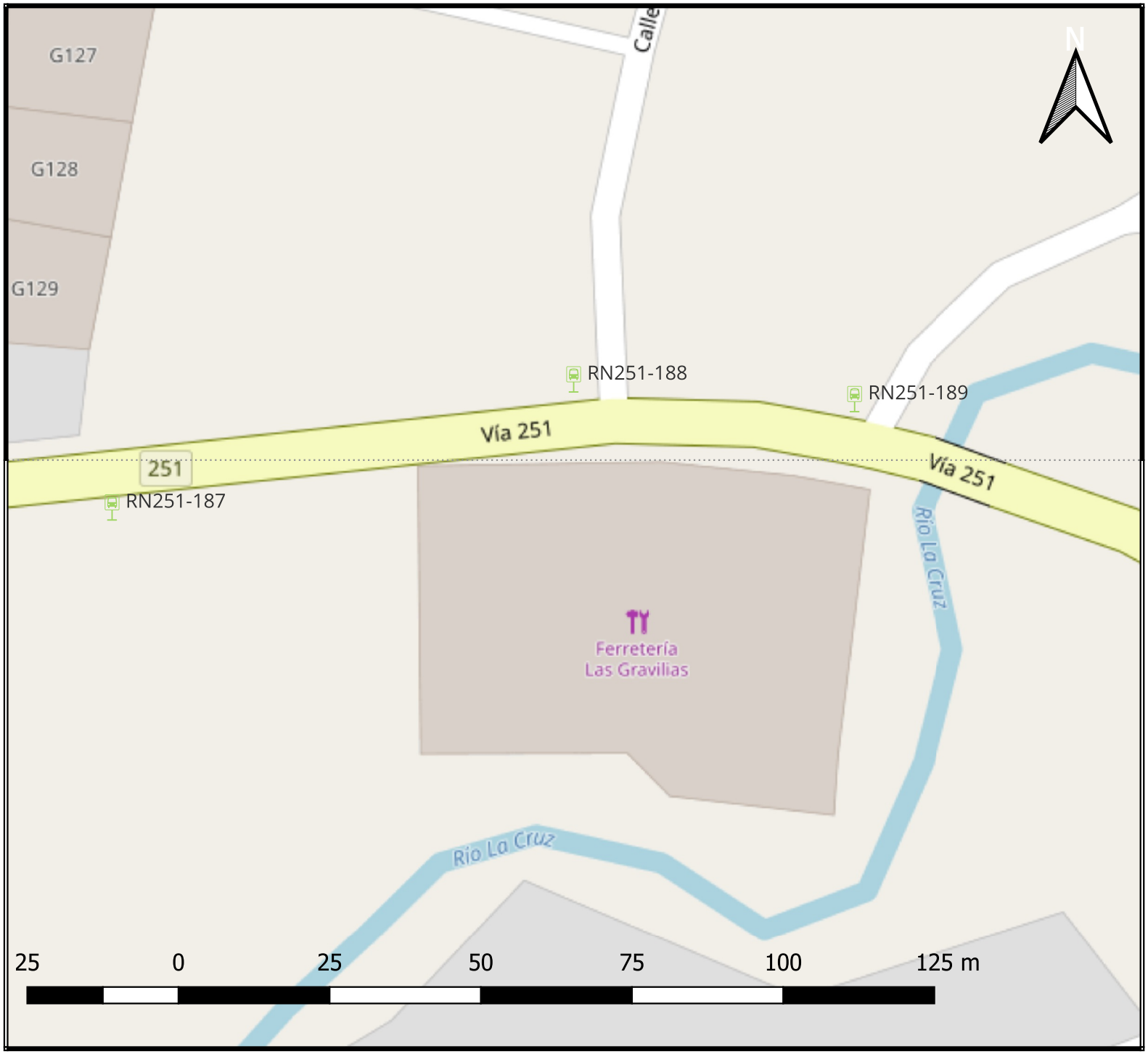
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

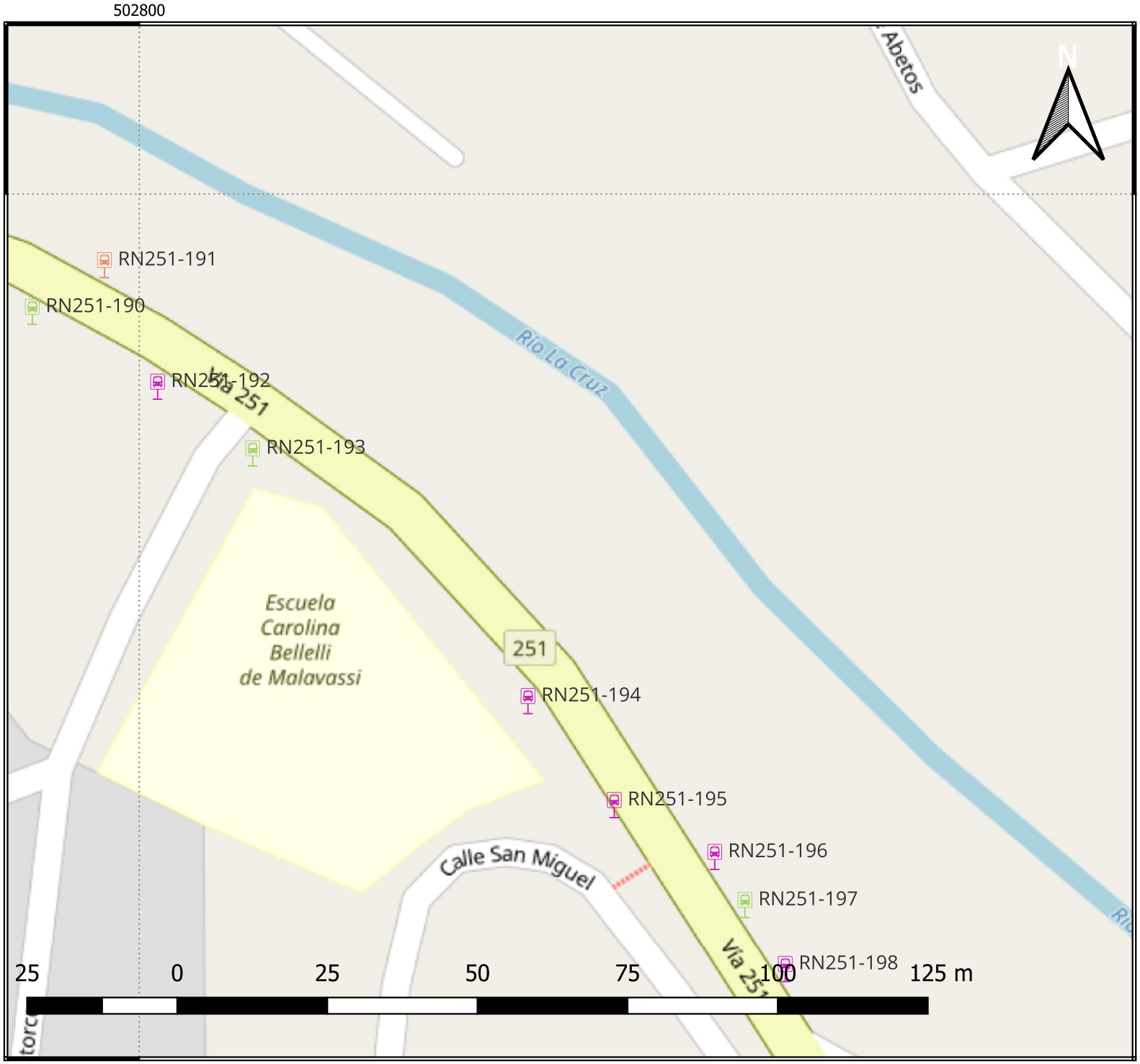
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

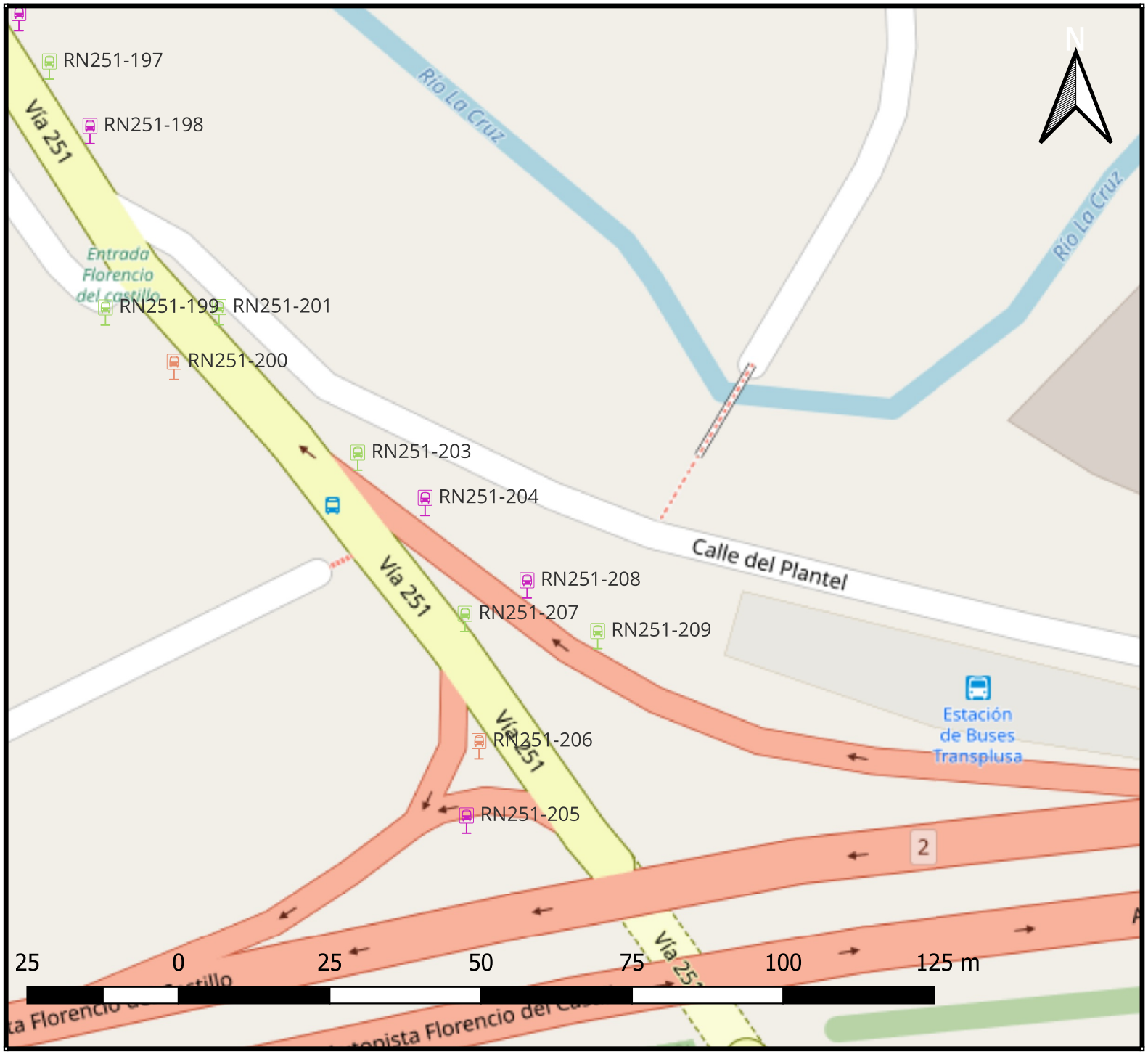
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

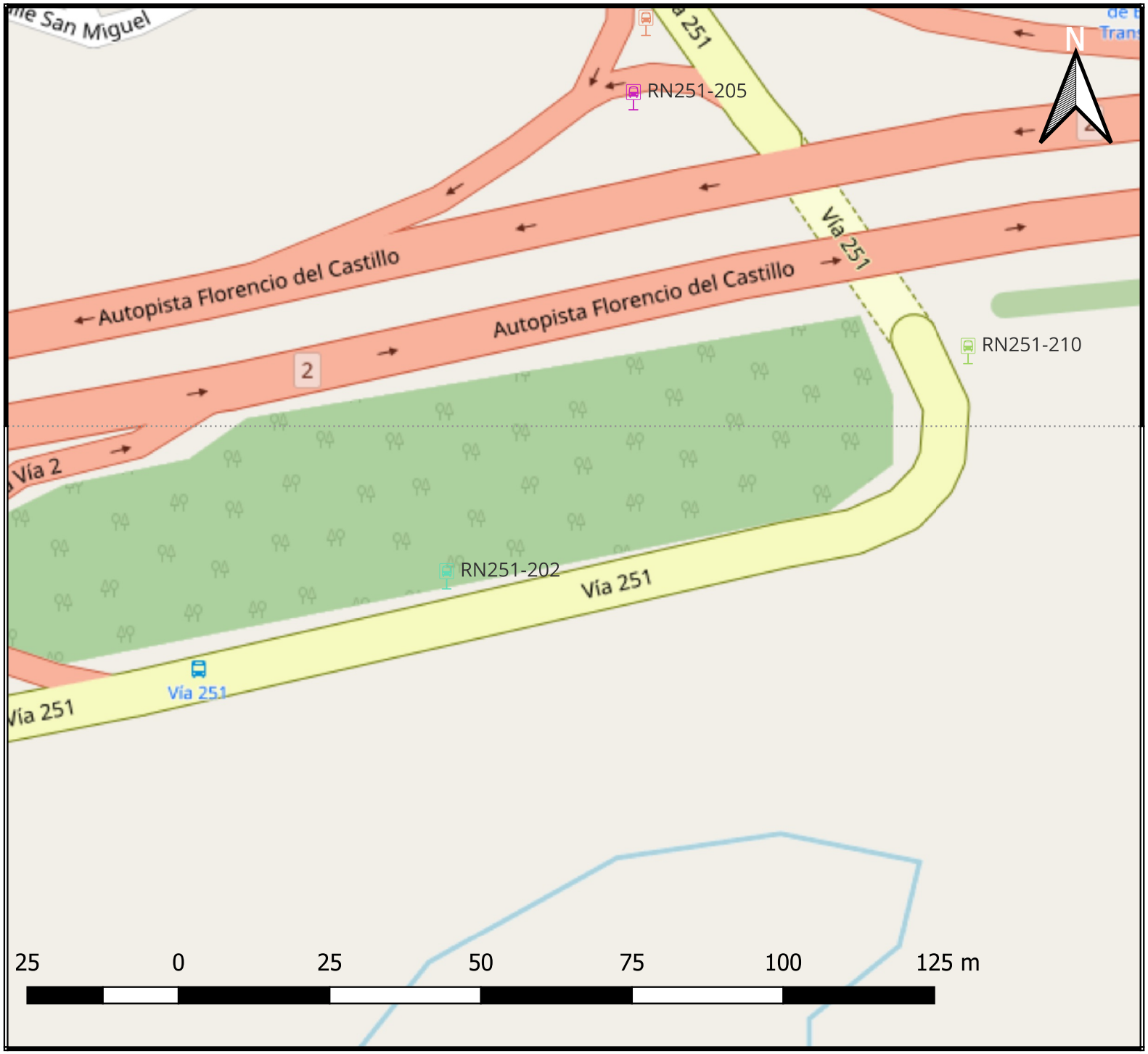
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023



Simbología

Levantamiento Tramo 2 RN 251

- A colocar
- A eliminar
- A intervenir
- A mantener

DIVISIÓN DE TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0572-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Colegio Saint Gregory-Intersección RN N 2.

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 29 de setiembre del 2023