SEÑALES VERTICALES GEORREFERENCIADAS RUTA NACIONAL N° 251, CURRIDABAT - LA UNIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

MOPT-03-05-01-0535-2023

Ficha técnica del documento	
1. N° Informe **MOPT-03-05-01-0535-2023**	2. N° de Expediente No aplica
3. Título SEÑALES VERTICALES GEORREFERENCIADAS RUTA NACIONAL N° 251, CURRIDABAT - LA UNIÓN	4. Fecha del informe Julio 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 6,** Agosto 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: 2023.10.31 10:37:33 -06'00' Fecha: Agosto 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: 2023.10.31 10:36:05 -06'00' Fecha: Agosto 2023	11. Aprobación Ing. Junior Araya Villalobos Director General, DGIT mopt JUNIOR EDUARDO ARAYA VILLALOBOS (FIRMA) 2023.10.31 14:09:41 -06'00' Fecha: Agosto 2023

11. Resumen

La Dirección General de Ingeniería de Tránsito, a través del Departamento de Señalización Vial, realiza levantamientos mediante GPS de las señales verticales, sobre las secciones de control 10920 y 30120 de la Ruta Nacional N° 251 (Curridabat – La Unión). A partir de los levantamientos, se procede a implementar 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, Curridabat, La Unión.	Ninguno.	68

Resumen ejecutivo

Durante el mes de junio del presente año, se realiza el levantamiento mediante GPS del señalamiento vertical ubicado en la Ruta Nacional N° 251, específicamente en las secciones de control 10920 y 30120, tramo ubicado entre los cantones de Curridabat y La Unión.

Por medio de estos levantamientos, se procedió a implementar un modelo de gestión de las señales verticales, con el uso de sistemas de información geográfica mediante el software QGIS. Se generó una base de datos de cada una de las señales verticales en la zona de análisis, con información específica (código, coordenadas, antigüedad, mediciones de retroreflectividad y estado).

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 procesada la información en las bases de datos, se cuenta con el insumo necesario para definir las labores de mantenimiento necesarias para realizar a la señalización vial vertical.

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 30
3. Conclusión 41
3.1 Conclusiones 41
3.2 Recomendaciones 41
4. Bibliografía 43
5. Anexos 45
5.1 Anexo A: Base de datos generada 45
5.2 Anexo B: Mapas de la base de datos generada 53

1. Introducción

1.1 Origen del estudio

Como parte del trabajo de mantenimiento de la señalización vertical, La Dirección General de Ingeniería de Tránsito, a través del Departamento de Señalización Vial, realiza levantamientos mediante GPS de las señales verticales sobre la Ruta Nacional N° 251, específicamente el tramo que comprende desde la ferretería Novex en Curridabat, hasta el Colegio Saint Gregory, ubicado en el cantón de La Unión.

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, de las señales verticales en las secciones de control 10920 y 30120 de la Ruta Nacional N° 251.
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

Este estudio tiene como alcance, realizar levantamientos de señales verticales, en la Ruta Nacional N° 251, en los cantones de Curridabat y La Unión. Específicamente, el señalamiento a evaluar,

está comprendido entre en tramo que va desde la ferretería Novex en Curridabat, hasta el Colegio Saint Gregory en 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 3 km de longitud, con una alta densidad de señalización vertical. Se incluye levantamiento, geoprocesamiento, gestión de resultados y programación de labores de campo para el mantenimiento de las 100 señales, así como la inclusión de 11 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:

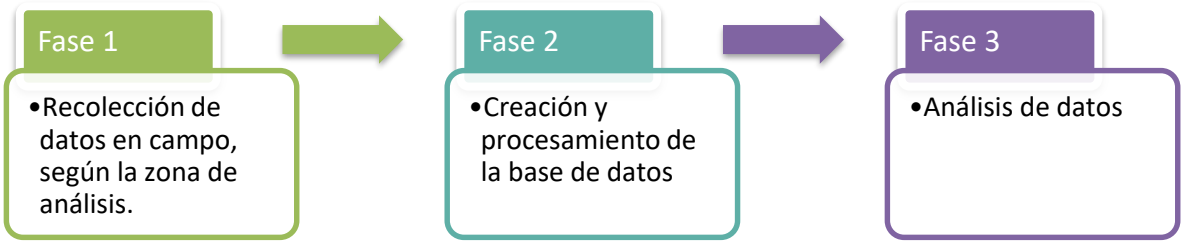


Figura 1. Esquema metodología aplicada.

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, entre los cantones de Curridabat y La Unión, específicamente sobre las secciones de control 10920 y 30120, dicha sección de ruta cuenta con tramos de dos carriles (uno por sentido de circulación), tres carriles y hasta 4 carriles (dos por sentido de circulación).

1.6.1 Antecedentes

El Departamento de Señalización Vial no ha realizado estudios similares en esta ruta, por lo que no se cuenta con documentación de referencia.

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 Retrorreflectividad 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, nos referimos 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, permite 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 se encuentre, de manera que se mantenga la señalización vial en óptimas condiciones para los usuarios y 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.

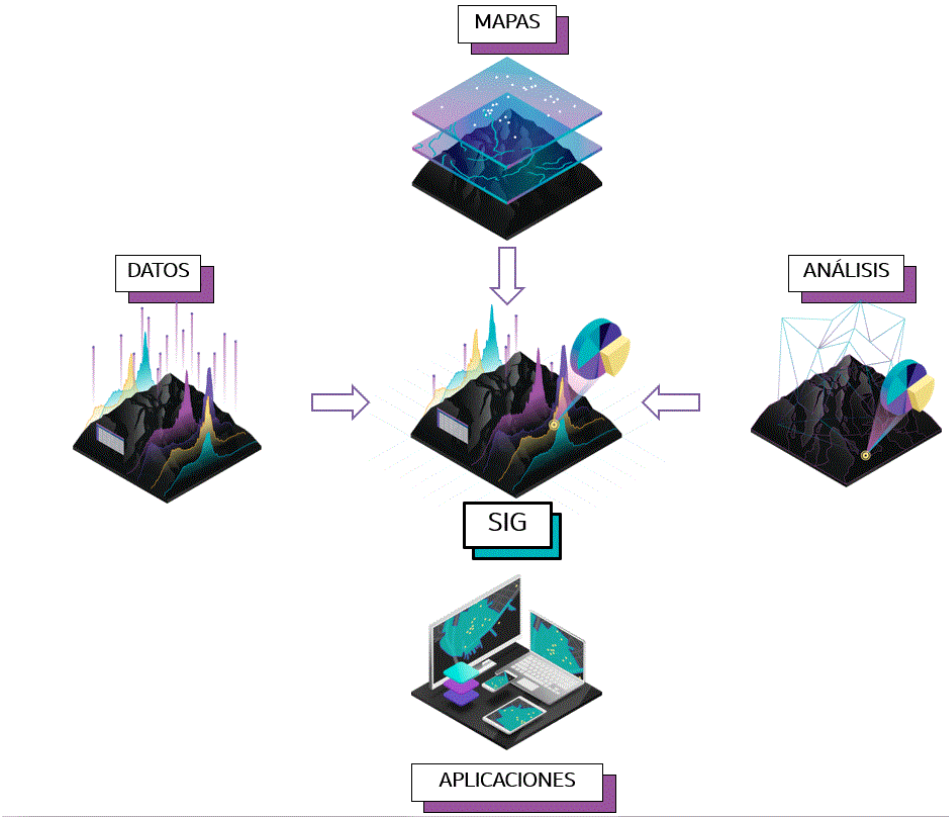


Figura 4. Esquema elementos asociados a un SIG.
Fuente. Tec. Marisol Calderón Céspedes, 2022.

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.

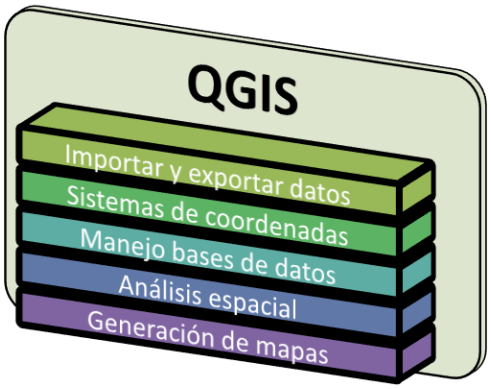


Figura 5. Principales características del software QGIS.
Fuente. Ing. Esteban Oconitrillo Varela, 2021.

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 del 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 publicitarios ilegales (descritas en este informe como “señales 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

El levantamiento se ejecuta sobre las secciones de control 10920 y 30120, de la Ruta Nacional N° 251, específicamente entre el distrito de Sánchez en el cantón de Curridabat y el distrito de San Juan en el cantón de La Unión, dicho tramo se muestra en la Figura 6, que además se delimita físicamente entre la Ferretería Novex y el Colegio Saint Gregory.

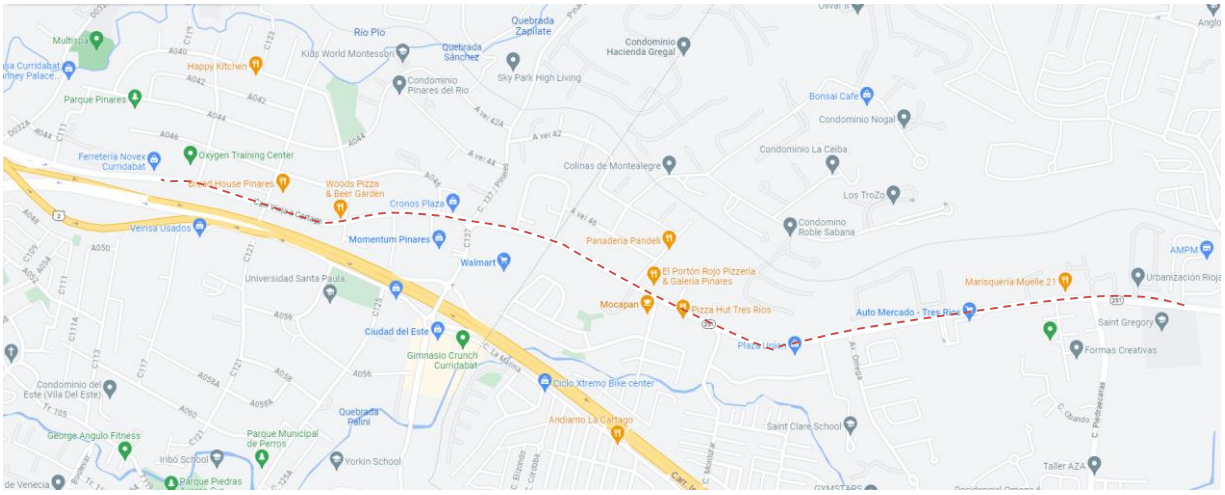


Figura **6**. Zona de estudio.
Fuente. Google Maps, 2023.

2.1.2 Recolección de datos

La recolección de datos se realizó a lo largo de un tramo que abarca 3 km, se alcanza a realizar el levantamiento de 100 señales verticales, además se logra identificar el faltante de 11 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 y con tipografía incorrecta)
Fuente: Elaboración propia, 2023.



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



Figura 9. Señal vertical inventariada (deteriorada, a chapear)
Fuente: Elaboración propia, 2023.



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

En el Anexo A, se muestra un listado con las 100 señales presentes en campo, así como 11 señales identificadas como ausentes, las cuales se deben colocar, esto de acuerdo al diseño de la señalización vial de la ruta.

La base de datos completa incluye la información de cada una de las señales, contemplando: código, descripción, coordenadas, fecha de medición, fecha de instalación, retrorreflectividad, 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 a instalar. En los siguientes apartados se analiza la base de datos generada.

2.2 Procesamiento de la base de datos

Con el levantamiento y procesamiento de los datos generados mediante la información obtenida de las señales verticales en el segmento de ruta analizado, se realiza un listado con esta información incluyendo una serie de características importantes para la descripción y análisis,

generando así la base de datos mostrada en el Anexo A, misma que se incluye en QGIS, para lograr así una base de datos georreferenciada con las propiedades de 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 y las acciones a realizar.

En el Cuadro 1 se presenta el listado de todas las señales verticales encontradas en campo, en este se incluye los datos obtenidos con las mediciones de retrorreflectividad 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). En este cuadro no se incluyen las señales verticales faltantes, identificadas por colocar.

Cuadro 1. Retrorreflectividad de las señales verticales en RN 251

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-1	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	473,33	360	Si
RN251-2	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	388,67	360	Si
RN251-3	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	No indica	82,67	65	Si
RN251-4	R-1-2	Blanco	Ceda	20/7/2023	2021	503,33	360	Si
RN251-5	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-6	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-7	R-8-1	Blanco	No Estacionar	20/7/2023	No indica	502,67	360	Si
RN251-8	R-1-2	Blanco	Ceda	20/7/2023	2021	387,00	360	Si
RN251-9	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-10	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-11	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	No indica	17,67	65	No
RN251-12	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-13	P-2-8	Amarillo	Intersección Adelante	20/7/2023	No indica	184,33	270	No

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-14	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	303,67	360	No
RN251-15	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-16	R-8-1	Blanco	No Estacionar	20/7/2023	No indica	352,00	360	No
RN251-17	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-18	R-8-1	Blanco	No Estacionar	20/7/2023	No indica	431,67	360	Si
RN251-19	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	No indica	36,00	65	No
RN251-20	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	2021	74,67	65	Si
RN251-21	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-22	E-2-4	Blanco	Final de Zona Escolar	20/7/2023	No indica	352,00	360	No
RN251-23	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	190,67	360	No
RN251-24	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	155,67	360	No
RN251-25	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	20/7/2023	No indica	312,00	360	No
RN251-26	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-27	P-2-8	Amarillo	Intersección Adelante	20/7/2023	No indica	120,00	270	No
RN251-28	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-29	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-30	E-2-4	Blanco	Final de Zona Escolar	20/7/2023	2005	206,33	360	No
RN251-32	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-35	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-38	R-1-2	Blanco	Ceda	20/7/2023	2021	492,00	360	Si
RN251-39	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	No indica	7,33	65	No
RN251-40	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-42	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-43	E-1-1	Amarillo	Escuela	20/7/2023	2005	9,67	270	No
RN251-44	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-45	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	No indica	24,00	65	No

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-46	P-3-3	Amarillo	Semáforo	20/7/2023	No indica	289,33	270	Si
RN251-47	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-48	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-49	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-50	R-1-2	Blanco	Ceda	20/7/2023	2021	549,67	360	Si
RN251-51	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-52	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	No indica	93,33	65	Si
RN251-53	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-54	P-2-8	Amarillo	Intersección Adelante	20/7/2023	No indica	361,00	270	Si
RN251-55	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-56	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	467,67	360	Si
RN251-57	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-58	P-4-1	Amarillo	Tránsito entrando	20/7/2023	No indica	335,67	270	Si

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-59	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-60	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	414,67	360	Si
RN251-61	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	2021	106,67	65	Si
RN251-62	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	628,00	360	Si
RN251-63	P-2-8	Amarillo	Intersección Adelante	20/7/2023	No indica	333,00	270	Si
RN251-64	R-8-1	Blanco	No Estacionar	20/7/2023	No indica	2,33	360	No
RN251-66	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	No indica	30,00	65	No
RN251-67	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-69	P-3-3	Amarillo	Semáforo	20/7/2023	2014	348,67	270	Si
RN251-70	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	20/7/2023	No indica	516,67	360	Si
RN251-71	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	2021	101,00	65	Si

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-72	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-73	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-74	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	474,67	360	Si
RN251-75	P-2-5	Amarillo	Intersección en T	20/7/2023	No indica	45,00	270	No
RN251-76	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	565,00	360	Si
RN251-77	E-1-1	Verde Limón	Escuela	20/7/2023	2013	457,33	435	Si
RN251-78	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	545,00	360	Si
RN251-79	R-8-1	Blanco	No Estacionar	20/7/2023	No indica	442,67	360	Si
RN251-80	R-8-1	Blanco	No Estacionar	20/7/2023	No indica	466,33	360	Si
RN251-81	P-4-1	Amarillo	Tránsito entrando	20/7/2023	No indica	50,00	270	No
RN251-82	R-2-1	Blanco	40 KPH	20/7/2023	No indica	554,00	360	Si
RN251-83	R-8-1	Blanco	No Estacionar	20/7/2023	No indica	545,67	360	Si

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-84	E-1-1	Amarillo	Escuela	20/7/2023	2013	213,67	270	No
RN251-85	P-2-8	Amarillo	Intersección Adelante	20/7/2023	No indica	361,67	270	Si
RN251-87	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-89	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	2021	42,00	65	No
RN251-91	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	20/7/2023	1996	213,67	360	No
RN251-92	P-4-1	Amarillo	Tránsito entrando	20/7/2023	No indica	53,33	270	No
RN251-93	E-1-1	Amarillo	Escuela	20/7/2023	2011	60,33	270	No
RN251-94	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	2021	55,33	65	No
RN251-95	E-1-1	Amarillo	Escuela	20/7/2023	2011	38,33	270	No
RN251-96	R-1-2	Blanco	Ceda	20/7/2023	2021	552,00	360	Si
RN251-97	P-2-8	Amarillo	Intersección Adelante	20/7/2023	No indica	179,67	270	No
RN251-98	P-3-3	Amarillo	Semáforo	20/7/2023	2014	249,00	270	No

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-99	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-100	R-1-2	Blanco	Ceda	20/7/2023	No indica	170,00	360	No
RN251-101	P-4-1	Amarillo	Tránsito entrando	20/7/2023	No indica	136,67	270	No
RN251-102	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-103	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	No indica	14,33	65	No
RN251-104	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	2020	241,67	65	Si
RN251-105	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	20/7/2023	2020	621,00	360	Si
RN251-106	R-10-1	Blanco	Parada de autobús	20/7/2023	2020	560,33	360	Si
RN251-107	E-1-1	Verde Limón	Escuela	20/7/2023	2020	419,33	435	No
RN251-108	No aplica	No aplica	Señal comercial	20/7/2023	No indica	No aplica	No aplica	No aplica
RN251-109	P-3-3	Amarillo	Semáforo	20/7/2023	2016	367,00	270	Si
RN251-110	R-1-1	Rojo	Alto	20/7/2023	2020	151,00	65	Si

ID	Código	Color	Descripción	Fecha medición	Fecha fabricación	Ra cd/(m2*lux) α=0,2°, β=-4°	Norma INTE W36	Cumple
RN251-111	P-3-3	Amarillo	Semáforo	20/7/2023	2016	404,33	270	Si

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
RN251-1	R-2-1	40 KPH	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, mala tipografía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-2	R-2-1	40 KPH	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, mala tipografía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-3	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-4	R-1-2	Ceda	2021	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-5	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-6	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-7	R-8-1	No Estacionar	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-8	R-1-2	Ceda	2021	Deteriorada, papel desprendido	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-9	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-10	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-11	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-12	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-13	P-2-8	Intersección Adelante	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-14	R-2-1	40 KPH	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-15	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-16	R-8-1	No Estacionar	No indica	Vandalizada, lámina retrorefelctiva con calcomanías y golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-17	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-18	R-8-1	No Estacionar	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-19	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-20	R-1-1	Alto	2021	Deteriorada, Papel desprendido, poste flojo	A intervenir	Cambio de poste y lámina
RN251-21	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-22	E-2-4	Final de Zona Escolar	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-23	R-2-1	40 KPH	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-24	R-2-1	40 KPH	No indica	Deteriorada,lámina retroreflectiva desgastada, vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-25	R-10-1	Parada de autobús	No indica	Vandalizada, lámina golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-26	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-27	P-2-8	Intersección Adelante	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-28	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-29	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-30	E-2-4	Final de Zona Escolar	2005	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-31	E-1-1	Escuela	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-32	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-33	R-1-1	Alto	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-34	E-1-1	Escuela	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-35	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-36	P-3-3	Semáforo	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-37	P-3-3	Semáforo	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-38	R-1-2	Ceda	2021	Vandalizada, lámina golpeada y con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-39	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina, chapea
RN251-40	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-41	E-2-4	Final de Zona Escolar	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-42	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-43	E-1-1	Escuela	2005	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, vandalizada, lámina con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-44	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-45	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-46	P-3-3	Semáforo	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-47	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-48	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-49	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-50	R-1-2	Ceda	2021	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-51	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-52	R-1-1	Alto	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-53	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-54	P-2-8	Intersección Adelante	No indica	Vandalizada, poste golpeado, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de poste y lámina

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-55	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-56	R-2-1	40 KPH	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectivacon calcomanías, mala tipografía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-57	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-58	P-4-1	Tránsito entrando	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-59	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-60	R-2-1	40 KPH	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-61	R-1-1	Alto	2021	Deteriorada, papel desprendido	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-62	R-2-1	40 KPH	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada y vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-63	P-2-8	Intersección Adelante	No indica	Vandalizada, lámina con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-64	R-8-1	No Estacionar	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías, mala tipografía, tamaño de señal inadecuado para esta vía.	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-65	P-3-3	Semáforo	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-66	R-1-1	Alto	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada y vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-67	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-68	P-3-3	Semáforo	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-69	P-3-3	Semáforo	2014	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-70	R-10-1	Parada de autobús	No indica	Deteriorada, lámina retoreflectiva sucia	A intervenir	Lavado

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-71	R-1-1	Alto	2021	Vandalizada, lámina retroreflectiva con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-72	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-73	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-74	R-2-1	40 KPH	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías y grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-75	P-2-5	Intersección en T	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-76	R-2-1	40 KPH	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías, mala tipografía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-77	E-1-1	Escuela	2013	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-78	R-2-1	40 KPH	No indica	Vandalizada, lámina con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-79	R-8-1	No Estacionar	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-80	R-8-1	No Estacionar	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-81	P-4-1	Tránsito entrando	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-82	R-2-1	40 KPH	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-83	R-8-1	No Estacionar	No indica	Deteriorada, no cumple con altura mínima libre (2,10 m)	A intervenir	Cambio de poste y lámina
RN251-84	E-1-1	Escuela	2013	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, golpeada.	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-85	P-2-8	Intersección Adelante	No indica	Vandalizada, lámina golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-86	P-3-3	Semáforo	-	Ausente	A colocar	Colocar

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-87	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-88	P-3-3	Semáforo	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-89	R-1-1	Alto	2021	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-90	P-3-3	Semáforo	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-91	R-10-1	Parada de autobús	1996	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-92	P-4-1	Tránsito entrando	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-93	E-1-1	Escuela	2011	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-94	R-1-1	Alto	2021	Deteriorada, no cumple con retroreflectividad, sucia	A intervenir	Lavado
RN251-95	E-1-1	Escuela	2011	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-96	R-1-2	Ceda	2021	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-97	P-2-8	Intersección Adelante	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva golpeada y con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-98	P-3-3	Semáforo	2014	Bueno, No cumple con retrorefelctividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-99	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-100	R-1-2	Ceda	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías y grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-101	P-4-1	Tránsito entrando	No indica	Vandalizada, lámina golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-102	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar

ID	Código	Descripción	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-103	R-1-1	Alto	No indica	Vandalizada, lámina golpeada en mal estado	A intervenir	Cambio de poste y lámina
RN251-104	R-1-1	Alto	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-105	R-10-1	Parada de autobús	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-106	R-10-1	Parada de autobús	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-107	E-1-1	Escuela	2020	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, lámina complementaria no cumple con la tipografía correspondiente	A intervenir	Cambio de láminas
RN251-108	No aplica	Señal comercial	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-109	P-3-3	Semáforo	2016	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-110	R-1-1	Alto	2020	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-111	P-3-3	Semáforo	2016	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina

Del Cuadro 2 se obtienen las diferentes labores de mantenimiento que requiere cada señal, ya sea un reemplazo de la plantilla (lámina), un reemplazo completo (poste y lámina), cambiar poste, colocar placa, si debe ser eliminada, si necesita limpieza, o bien, si debe ser instalada completamente nueva (colocar), 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

La causante de este estudio técnico es la necesidad de implementar un modelo de gestión de la señalización vial vertical presente en las rutas nacionales, de manera que se programen labores de mantenimiento adecuadas a las necesidades de cada ruta. Es función de este departamento velar por el cumplimiento de los criterios técnicos actualizados en el señalamiento vertical, como parte de la búsqueda de seguridad vial en carretera. Por lo tanto, este estudio se enfoca en evaluar la señalización existente, a partir de un SIG, con el fin de aplicarlo dentro de la programación de labores del Departamento de Señalización Vial.

Con la información recolectada, es posible determinar las labores de mantenimiento a realizar sobre las señales verticales sobre la Ruta Nacional N° 251. Por lo tanto, a partir de los cuadros 1 y 2, es posible mostrar, primeramente, la identificación de la muestra obtenida para el tramo analizado, calcular el porcentaje de señales según su estado, o bien, mostrar también los porcentajes a partir de las labores a realizar según sea la afectación que en cada una de ellas se identifiquen.

Es importante señalar el caso de la señal vertical muestreada con el número de ID RN251-77, la cual corresponde a una señal vertical de tipo Escolar, código E-1-1, fabricada con papel retroreflectivo tipo XI. Tal y como se muestra en el Cuadro 1, esta señal tiene una fecha de fabricación durante el año 2013, lo cual, según lo indicado por el proveedor de láminas retroreflectivas se cumple con el periodo esperado de vida útil del producto, manteniéndose esta dentro de los valores mínimos solicitados para el cumplimiento según la normativa vigente, mostrando un buen estado y cumpliendo con los valores de retroreflectividad mínimos exigidos para este tipo de señalamiento vertical. Dicho

caso resulta importante de señalar, ya que demuestra que mientras se mantengan las condiciones normales dentro del ciclo de vida del señalamiento vertical (sin afectaciones externas), es posible alcanzar el desempeño correcto del periodo de 12 años, el cual es la vida útil estimada para este tipo de material.

Como ya se mencionó en el párrafo anterior, primeramente, se visualiza en la Figura 11, como es la composición de la muestra que se obtiene para el tramo evaluado en el presente informe, se puede observar que, de las 111 señales verticales, 62 % (69) de estas son señales evaluadas, 28 % (31) señales corresponden a señales comerciales y 10 % (11) señales corresponden a señales verticales ausentes.

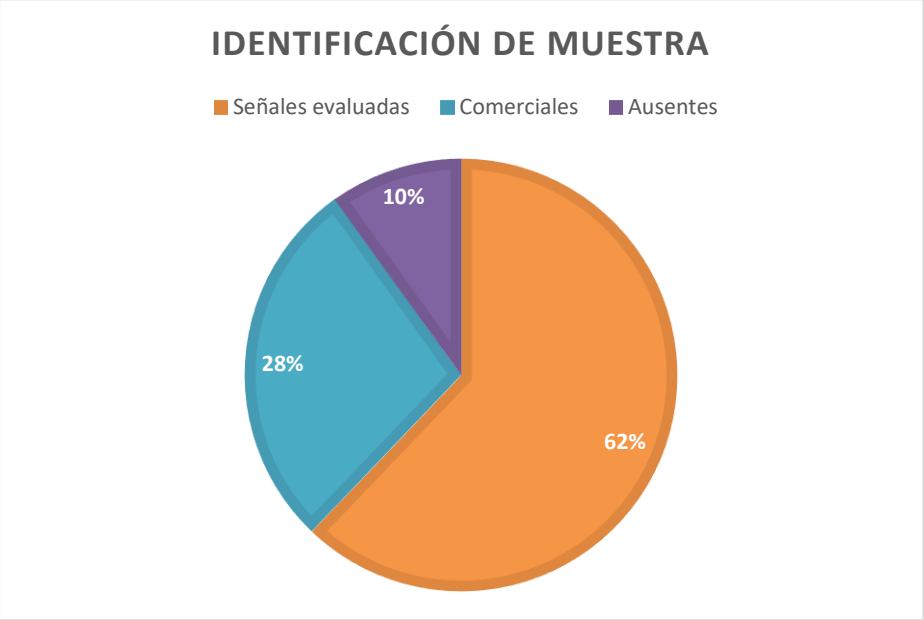


Figura 11. Identificación de la muestra
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Ya conocida la composición de la muestra es importante definir los materiales con los cuales se fabrica el señalamiento vertical analizado para el tramo de ruta incluido en este informe. Se muestra a continuación, en la Figura 12, el detalle de los materiales utilizados, donde se muestra que el 95 %

(95) de las señales presentes han sido fabricadas con hierro galvanizado, mientras que tan solo un 5 % (5) de las señales verticales han sido fabricadas con plástico (memory flex).

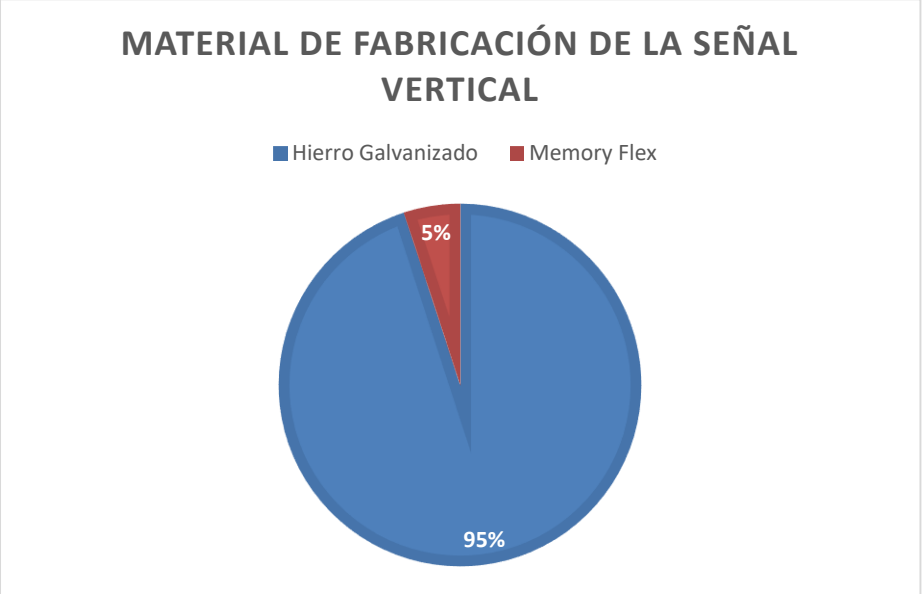


Figura 12. Materiales de fabricación de las señales verticales
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Una vez conocida la composición de la muestra y los materiales utilizados para la fabricación de las señales verticales identificadas para el tramo evaluado en este informe, es relevante conocer las condiciones en las cuales se encuentran cada una de estas señales, por esto a continuación, en la Figura 13 se muestra una descripción según los parámetros definidos para identificar el estado de estas, según los cuales, se tiene que el 10 % (11) de la muestra corresponden a señales por colocar ya que las mismas están ausentes según el diseño de la señalización vial de la ruta, el 9 % (10) corresponden a señales verticales que se deben mantener, ya que su estado no amerita el ser sometida a ningún tipo de intervención, 28 % (31) de las señales identificadas deben ser eliminadas, ya que corresponden a señales comerciales colocadas indebidamente dentro del derecho de vía, mientras que el 53 % (59) de las señales necesitan algún tipo de intervención.

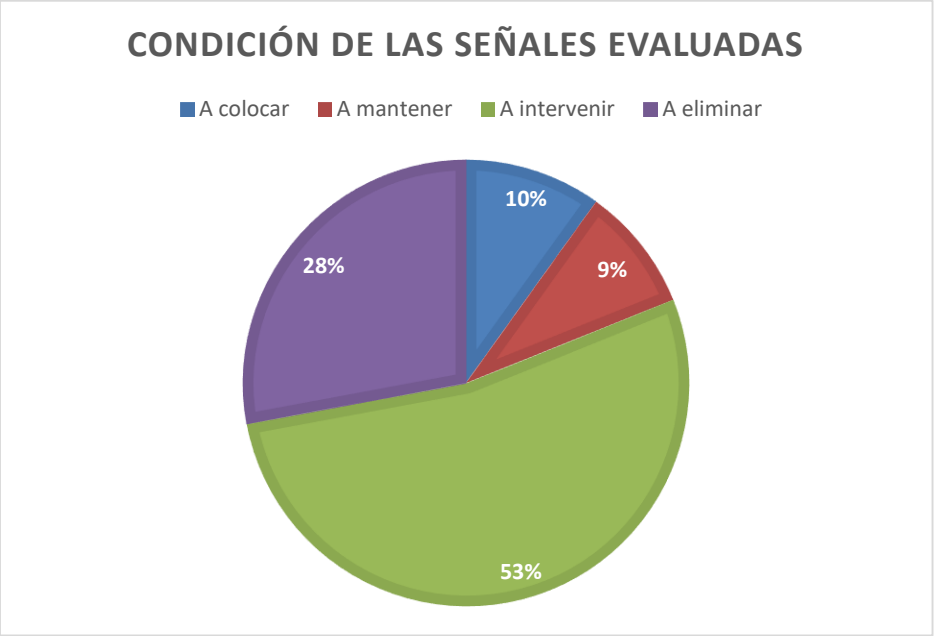


Figura 13. Condición del señalamiento vertical evaluado
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Como se ha mencionado anteriormente, para este levantamiento, en el tramo evaluado se encuentran 100 señales verticales presentes, mientras que se identifican 11 señales verticales ausentes. Una vez conocido esto, en la Figura 14 y la Figura 15, se clasifica el tipo del señalamiento según la condición en la que se encuentre (presente o ausente).

En la Figura 14 se puede observar que, para la muestra analizada de señales verticales presentes, hay una predominancia de señalamiento vertical reglamentario (45 %, 45 señales verticales), mientras que los rótulos comerciales representan un 31 % (31) la muestra. A su vez, analizando las señales verticales ausentes, de acuerdo a la Figura 15, existe un faltante mayoritario de señalamiento vertical preventivo lo cual equivale a un 64 % (7), mientras que se identifica también un faltante de señalamiento vertical escolar correspondiente al 27 % (3), por lo que se prevé, una vez ejecutadas las acciones referentes a la colocación de señales verticales ausentes, se mejore la seguridad de la vía.

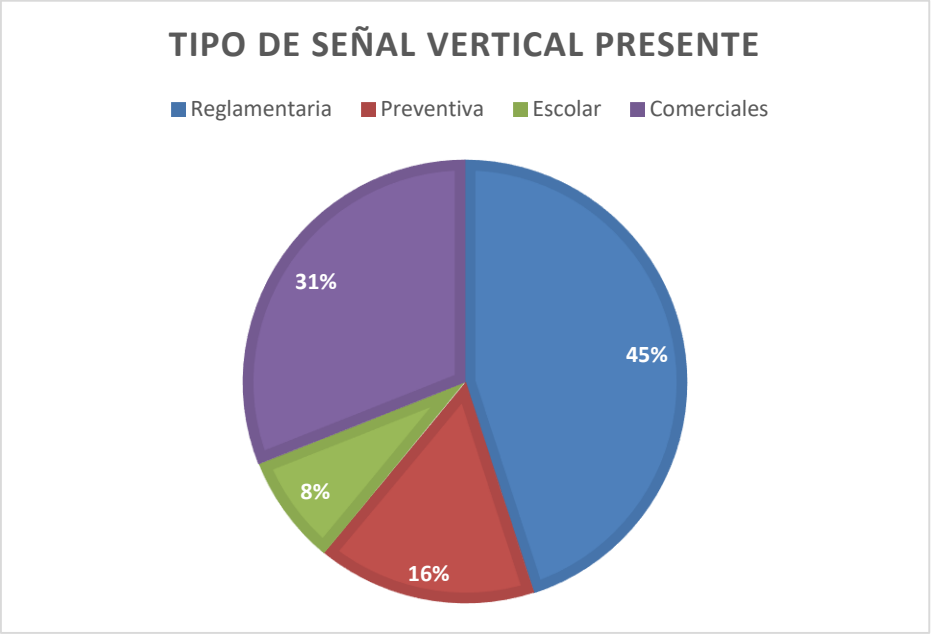


Figura 14. Tipo de señalamiento vertical presente
Fuente. Elaboración propia, 2023.

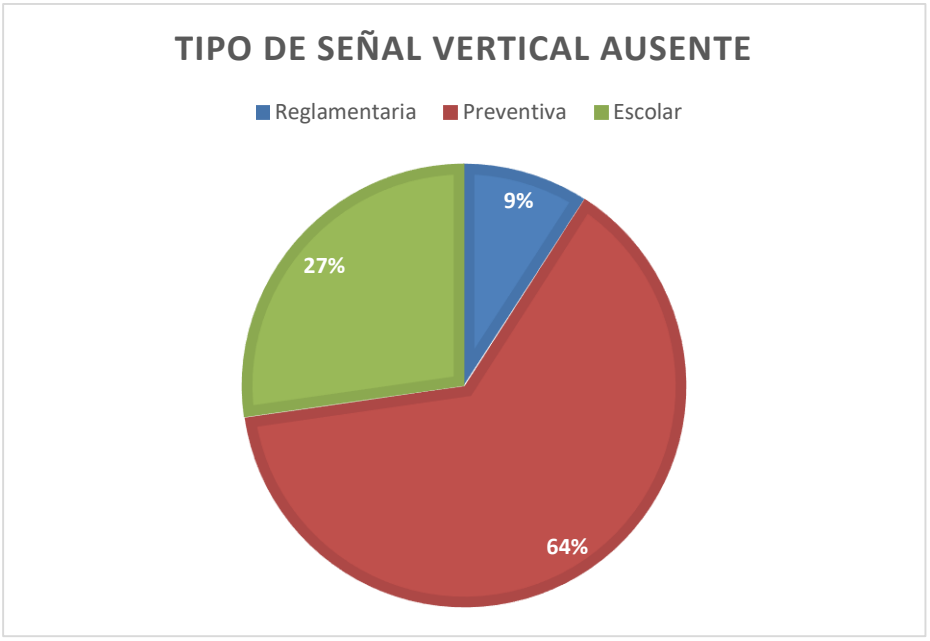


Figura 15. Tipo de señalamiento vertical ausente
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Teniendo clara e identificada la muestra resultante del levantamiento de señales verticales en el tramo evaluado de la Ruta Nacional N° 251, tomando como base las señales verticales presentes (100), y de estas tomando en cuenta las señales evaluables (69), sin tomar en cuenta los rótulos comerciales, se procede, en la Figura 16, a describir el cumplimiento de los parámetros mínimos de retroreflectividad contemplados en la norma técnica INTE W36-2017. En dicha figura, se identifica que un 55 % (38) de las señales verticales evaluadas cumplen con los parámetros mínimos de retroreflectividad, mientras que un 45 % (31) de las señales verticales no cumplen con estos parámetros mínimos.

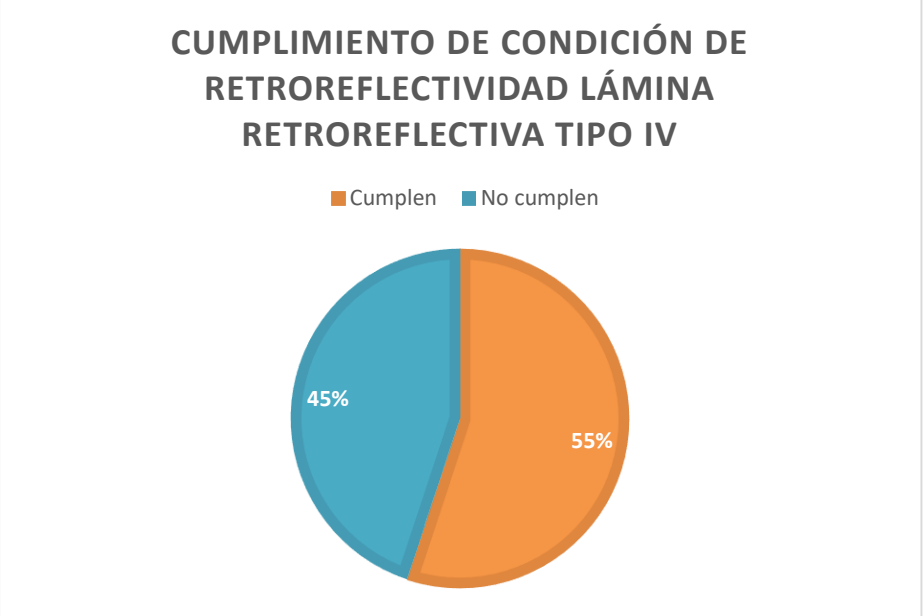


Figura 16. Cumplimiento de retroreflectividad mínima.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Ante este escenario, llama la atención que la señal vertical identificada con el número RN251-94, correspondiente a un Alto y con fecha de fabricación 2021 no cumple con la retroreflectividad mínima esperada. Dicha señal en el levantamiento realizado se identifica como sucia, razón por la cual se puede inferir su incumplimiento, ante este resultado se realiza la indicación correspondiente para la atención de esta.

A continuación, en la Figura 17, se detalla el estado de las señales verticales que han sido identificadas para intervenir (59), y es posible observar cada uno de los motivos por los cuales se categorizan estas como señalamiento a intervenir. Además, en el Cuadro 3, se muestran las cantidades correspondientes a cada línea con el fin de cuantificar dichas señales verticales.

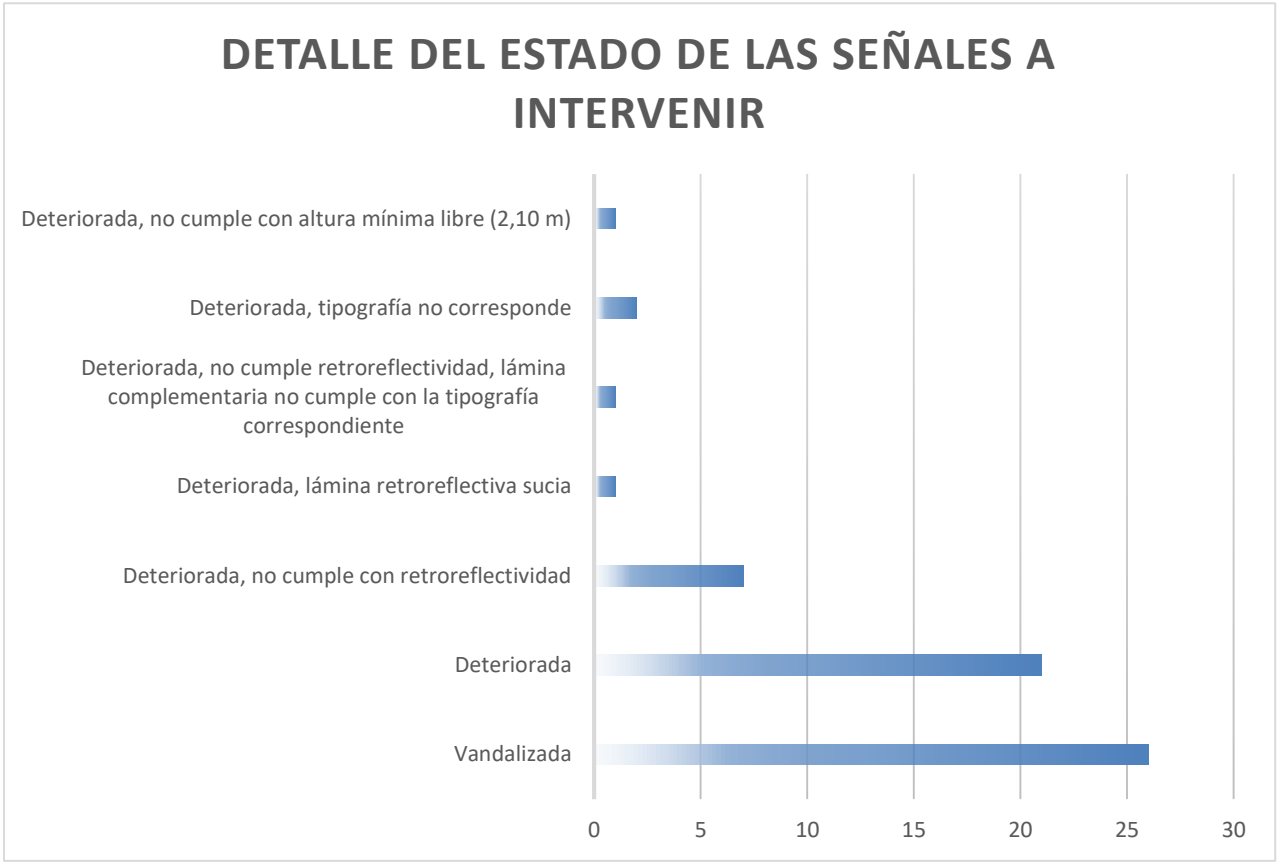


Figura 17. Detalle del estado de las señales a intervenir
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Cuadro 3. Detalle del estado de las señales a intervenir.

Detalle del estado de las señales a intervenir	
Vandalizada	26
Deteriorada	21
No cumple con retroreflectividad	7
Lámina retroreflectiva sucia	1
No cumple retroreflectividad, lámina complementaria no cumple con la tipografía correspondiente	1
Tipografía no corresponde	2
No cumple con altura mínima libre (2,10 m)	1

Como bien se identifica en la muestra anterior, las principales razones para realizar la intervención del señalamiento vertical, recae en el vandalismo y en el deterioro de las mismas, donde para una mayor claridad se procede, mediante la Figura 18 y el Cuadro 4, a describir y detallar cuantitativamente los factores identificados como vandalismo, mientras que en la Figura 19 y el Cuadro 5, se procede mediante la misma metodología a describir y detallar los factores identificados como deterioro para la parte de la muestra correspondiente a este apartado.



Figura 18. Tipo de vandalismo registrado.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Cuadro 4. Detalle del tipo de vandalismo registrado.

Tipo de Vandalismo	
Colocación de calcomanías	13
Lámina con grafitis	4
Lámina golpeada	3
Colocación de calcomanías y lámina golpeada	4
Colocación de calcomanías y lámina con grafitis	2

Claramente se observa que existe un patrón muy marcado sobre la colocación de calcomanías sobre la láminas retroreflectivas, lo cual genera un detrimento en la finalidad del señalamiento vertical, 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 amerita el reemplazar de lámina, ejemplo de esto es el laminante anti graffiti.

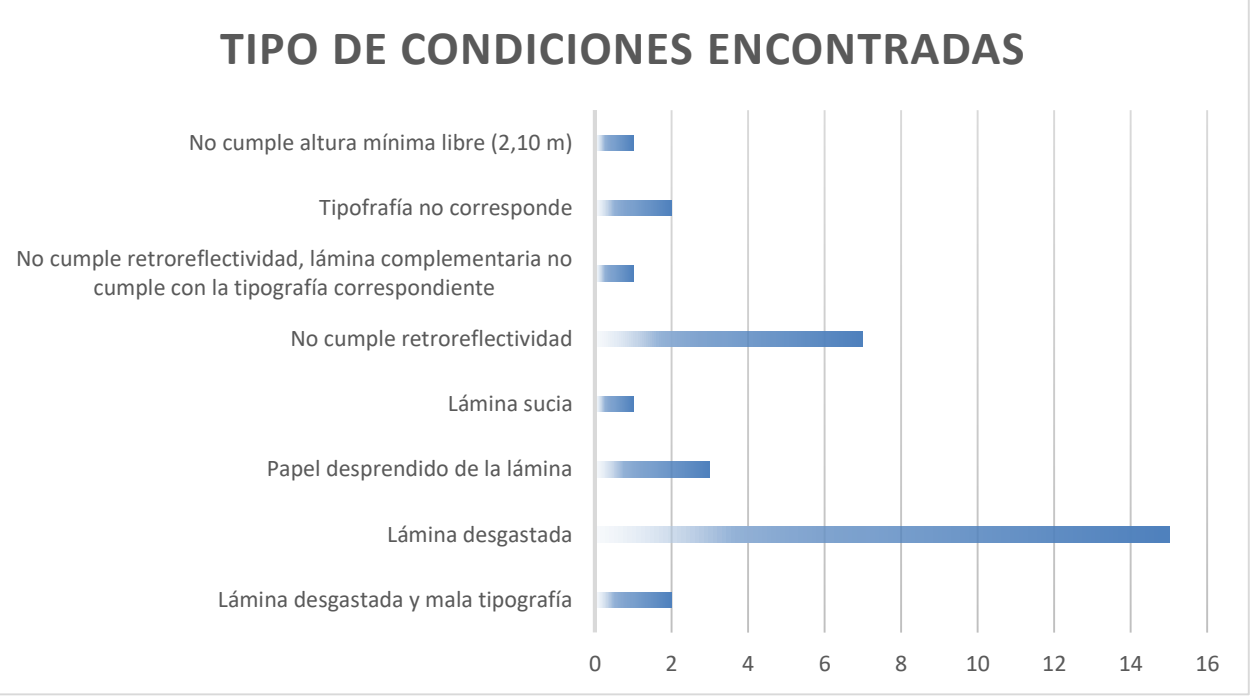


Figura 19. Tipo de condiciones encontradas.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

Cuadro 5. Detalle del tipo de condiciones encontradas.

Condiciones encontradas	
Lámina desgastada y mala tipografía	2
Lámina desgastada	15
Papel desprendido de la lámina	3
Lámina sucia	1
No cumple retroreflectividad	7
No cumple retroreflectividad, lámina complementaria no cumple con la tipografía correspondiente	1
Tipografía no corresponde	2
No cumple altura mínima libre (2,10 m)	1

Para el caso de las condiciones encontradas del señalamiento vertical presente, tal y como se muestra en la Figura 19 y se detalla también en el Cuadro 5, el patrón mostrado es similar al encontrado en algunas otras vías nacionales, donde se muestra ya un desgaste por edad o bien, vida útil ya consumida de las señales verticales, ya que de las que se tiene registro de su instalación o bien fecha de fabricación indicada en la plantilla y no cumplen con los valores mínimos de retroreflectividad (necesitan intervención), todas han cumplido o han sobrepasado su vida útil estimada (10 años, para lámina retroreflectiva tipo IV), por lo que es entendible dicho desgaste.

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.

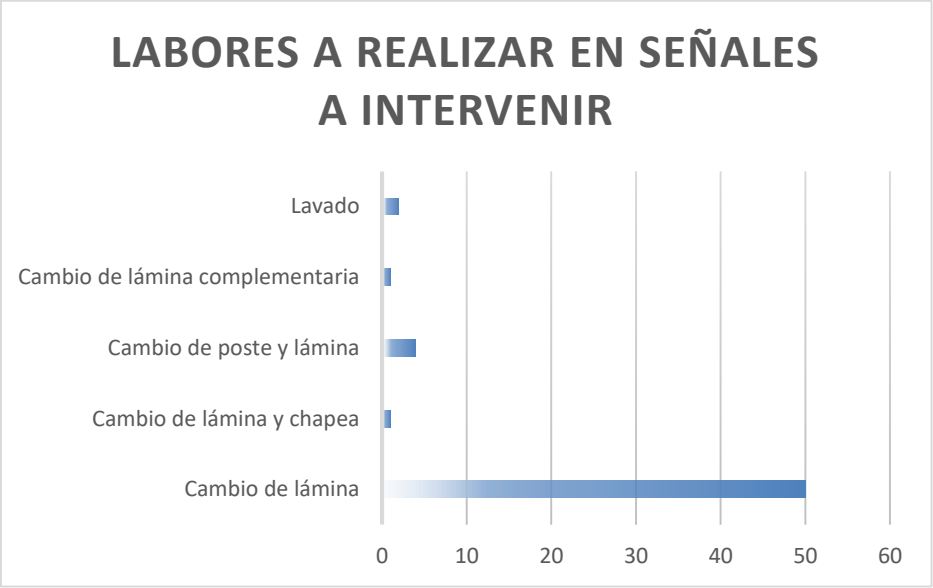


Figura 20. Labores a realizar en señales a intervenir.
Fuente. Elaboración propia, 2023.

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

Labores a realizar en señales a intervenir	
Cambio de lámina	50
Cambio de lámina y chapea	1
Cambio de poste y lámina	4
Cambio de lámina complementaria	1
Lavado	2

Para este caso, se indica el cambio de lámina como la solución predominante, debido a los tipos de daños 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), de este análisis integral realizado es donde 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 plástico (memory flex), 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 la ferretería Novex, hasta el Colegio Saint Gregory, se puede concluir lo siguiente.

3.1 Conclusiones

- Se georreferenciaron un total de 111 señales al largo de la Ruta Nacional N° 251, en el tramo analizado, dentro de esta muestra obtenida se contemplan las señales comerciales, reglamentarias, preventivas, escolares y ausentes al momento de realizar el levantamiento.

- Se identifica que alrededor del 10 % de las señales verticales del tramo de ruta analizado se encuentran ausentes, esto según el diseño de la ruta, mismas que deben ser colocadas de forma completa.

- Un 28 % de las señales inventariadas corresponden a rótulos comerciales, por lo cual las mismas deben ser eliminadas, ya que se colocan sobre el derecho de vía, lo cual responde a un acto no permitido.

- Se deben intervenir un 53 % de las señales según lo descrito en la Figura 16, principalmente por haber sufrido algún tipo de vandalismo, o bien, por el deterioro natural de la misma.

- De la muestra analizada solamente el 9 % del señalamiento vertical se encuentra en buen estado y se puede mantener cumpliendo sus funciones a cabalidad.

3.2 Recomendaciones

Al Departamento de Señalización Vial

1. Tomar como base para la intervención lo contenido en la Cuadro 2 presentado en este informe, donde se detallan las labores a realizar según sea el estado del señalamiento vertical.

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. Identificar y actualizar la base de datos generada por este informe 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 en derecho de vía con contenido publicitario ilegal, etiquetadas como señales “Señales 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 secciones de control 10920 y 30120.

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-1	R-2-1	40 KPH	9,912948	-84,024539	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, mala tipografía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-2	R-2-1	40 KPH	9,912793	-84,024381	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, mala tipografía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-3	R-1-1	Alto	9,912975	-84,024032	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-4	R-1-2	Ceda	9,912848	-84,023919	2021	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-5	No aplica	Señal comercial	9,912778	-84,023677	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-6	No aplica	Señal comercial	9,912415	-84,022935	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-7	R-8-1	No Estacionar	9,912473	-84,022723	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-8	R-1-2	Ceda	9,912237	-84,02232	2021	Deteriorada, papel desprendido	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-9	No aplica	Señal comercial	9,912328	-84,022205	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-10	No aplica	Señal comercial	9,912179	-84,022179	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-11	R-1-1	Alto	9,91241	-84,022151	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-12	No aplica	Señal comercial	9,912176	-84,022102	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-13	P-2-8	Intersección Adelante	9,912126	-84,021959	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-14	R-2-1	40 KPH	9,912207	-84,021884	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-15	No aplica	Señal comercial	9,912098	-84,021554	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-16	R-8-1	No Estacionar	9,911953	-84,021126	No indica	Vandalizada, lámina retrorefelctiva con calcomanías y golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-17	No aplica	Señal comercial	9,91174	-84,020802	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-18	R-8-1	No Estacionar	9,911701	-84,020452	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-19	R-1-1	Alto	9,911936	-84,020042	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-20	R-1-1	Alto	9,911641	-84,019994	2021	Deteriorada, Papel desprendido, poste flojo	A intervenir	Cambio de poste y lámina
RN251-21	No aplica	Señal comercial	9,911761	-84,019919	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-22	E-2-4	Final de Zona Escolar	9,911891	-84,019839	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-23	R-2-1	40 KPH	9,911851	-84,019431	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-24	R-2-1	40 KPH	9,911979	-84,019409	No indica	Deteriorada,lámina retroreflectiva desgastada, vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-25	R-10-1	Parada de Autobus	9,911873	-84,019325	No indica	Vandalizada, lámina golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-26	No aplica	Señal comercial	9,912008	-84,019254	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-27	P-2-8	Intersección Adelante	9,912074	-84,018902	No indica	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-28	No aplica	Señal comercial	9,912105	-84,0186	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-29	No aplica	Señal comercial	9,912016	-84,017904	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-30	E-2-4	Final de Zona Escolar	9,912103	-84,017862	2005	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Curridabat-La Unión

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-31	E-1-1	Escuela	9,911979	-84,017809	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-32	No aplica	Señal comercial	9,911995	-84,017712	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-33	R-1-1	Alto	9,91213	-84,01754	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-34	E-1-1	Escuela	9,911925	-84,017421	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-35	No aplica	Señal comercial	9,91196	-84,017408	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-36	P-3-3	Semáforo	9,91191	-84,017324	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-37	P-3-3	Semáforo	9,911976	-84,016967	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-38	R-1-2	Ceda	9,911749	-84,016536	2021	Vandalizada, lámina golpeada y con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-39	R-1-1	Alto	9,912242	-84,016319	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina, chapea
RN251-40	No aplica	Señal comercial	9,91169	-84,016255	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-41	E-2-4	Final de Zona Escolar	9,911599	-84,016069	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-42	No aplica	Señal comercial	9,911681	-84,015618	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-43	E-1-1	Escuela	9,911669	-84,01551	2005	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, vandalizada, lámina con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-44	No aplica	Señal comercial	9,911661	-84,015452	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-45	R-1-1	Alto	9,911798	-84,015363	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-46	P-3-3	Semáforo	9,911532	-84,015001	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-47	No aplica	Señal comercial	9,911526	-84,014974	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-48	No aplica	Señal comercial	9,911507	-84,014879	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-49	No aplica	Señal comercial	9,91144	-84,014671	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-50	R-1-2	Ceda	9,91125	-84,014496	2021	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-51	No aplica	Señal comercial	9,911388	-84,014395	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-52	R-1-1	Alto	9,911436	-84,014368	No indica	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-53	No aplica	Señal comercial	9,911209	-84,014356	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-54	P-2-8	Intersección Adelante	9,911182	-84,014148	No indica	Vandalizada, poste golpeado, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de poste y lámina
RN251-55	No aplica	Señal comercial	9,911117	-84,014014	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-56	R-2-1	40 KPH	9,910986	-84,013806	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectivacon calcomanías, mala tipografía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-57	No aplica	Señal comercial	9,910742	-84,013206	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-58	P-4-1	Tránsito entrando	9,910413	-84,012617	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-59	No aplica	Señal comercial	9,9102	-84,012421	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-60	R-2-1	40 KPH	9,910266	-84,012274	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-61	R-1-1	Alto	9,910247	-84,012072	2021	Deteriorada, papel desprendido	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-62	R-2-1	40 KPH	9,909973	-84,011981	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada y vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-63	P-2-8	Intersección Adelante	9,910049	-84,01193	No indica	Vandalizada, lámina con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-64	R-8-1	No Estacionar	9,909909	-84,011887	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías, mala tipografía, tamaño de señal inadecuado para esta vía.	A intervenir	Cambio de lámina

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Curridabat-La Unión

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-65	P-3-3	Semáforo	9,909819	-84,01178	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-66	R-1-1	Alto	9,909579	-84,011527	No indica	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada y vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-67	No aplica	Señal comercial	9,909788	-84,011453	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-68	P-3-3	Semáforo	9,909641	-84,011208	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-69	P-3-3	Semáforo	9,90938	-84,010666	2014	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-70	R-10-1	Parada de Autobus	9,909169	-84,010478	No indica	Deteriorada, lámina retoreflectiva sucia	A intervenir	Lavado
RN251-71	R-1-1	Alto	9,908993	-84,010056	2021	Vandalizada, lámina retroreflectiva con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-72	No aplica	Señal comercial	9,908883	-84,009558	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-73	No aplica	Señal comercial	9,908785	-84,009476	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-74	R-2-1	40 KPH	9,908756	-84,009411	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías y grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-75	P-2-5	Intersección en T	9,908583	-84,009045	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-76	R-2-1	40 KPH	9,908537	-84,008963	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías, mala tipografía	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-77	E-1-1	Escuela	9,908517	-84,008877	2013	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-78	R-2-1	40 KPH	9,908591	-84,008802	No indica	Vandalizada, lámina con grafitis	A intervenir	Cambio de lámina

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-79	R-8-1	No Estacionar	9,908498	-84,008779	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-80	R-8-1	No Estacionar	9,908446	-84,00841	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-81	P-4-1	Tránsito entrando	9,908434	-84,008264	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-82	R-2-1	40 KPH	9,908533	-84,008262	No indica	Deteriorada, tipografía no corresponde	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-83	R-8-1	No Estacionar	9,908434	-84,008049	No indica	Deteriorada, no cumple con altura mínima libre (2,10 m)	A intervenir	Cambio de poste y lámina
RN251-84	E-1-1	Escuela	9,908451	-84,007818	2013	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, golpeada.	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-85	P-2-8	Intersección Adelante	9,908604	-84,007509	No indica	Vandalizada, lámina golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-86	P-3-3	Semáforo	9,908523	-84,007236	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-87	No aplica	Señal comercial	9,908682	-84,007073	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-88	P-3-3	Semáforo	9,908686	-84,007035	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-89	R-1-1	Alto	9,908491	-84,006965	2021	Deteriorada, no cumple retroreflectividad	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-90	P-3-3	Semáforo	9,90864	-84,00654	-	Ausente	A colocar	Colocar
RN251-91	R-10-1	Parada de Autobus	9,90869	-84,00648	1996	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-92	P-4-1	Tránsito entrando	9,908694	-84,00645	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Curridabat-La Unión

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-93	E-1-1	Escuela	9,908875	-84,006259	2011	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-94	R-1-1	Alto	9,908636	-84,006174	2021	Deteriorada, no cumple retroreflectividad, sucia	A intervenir	Lavado
RN251-95	E-1-1	Escuela	9,909055	-84,005374	2011	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-96	R-1-2	Ceda	9,908952	-84,005202	2021	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-97	P-2-8	Intersección Adelante	9,908978	-84,005069	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva golpeada y con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-98	P-3-3	Semáforo	9,909188	-84,004458	2014	Bueno	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-99	No aplica	Señal comercial	9,909491	-84,002551	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-100	R-1-2	Ceda	9,909425	-84,002261	No indica	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías y grafitis	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-101	P-4-1	Tránsito entrando	9,909599	-84,001861	No indica	Vandalizada, lámina golpeada	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-102	No aplica	Señal comercial	9,909649	-84,00153	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-103	R-1-1	Alto	9,909588	-84,000622	No indica	Vandalizada, lámina golpeada en mal estado	A intervenir	Cambio de poste y lámina
RN251-104	R-1-1	Alto	9,909559	-83,999547	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-105	R-10-1	Parada de Autobus	9,909785	-83,999463	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-106	R-10-1	Parada de Autobus	9,909693	-83,999451	2020	Bueno	A mantener	Mantener
RN251-107	E-1-1	Escuela	9,909671	-83,999245	2020	Deteriorada no cumple retroreflectividad, complementaria no cumple con la tipografía correspondiente	A intervenir	Cambio de láminas

Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional N° 251, Curridabat-La Unión

ID	Código	Descripción	Latitud	Longitud	Fecha fabricación	Estado	Acción	Detalle
RN251-108	No aplica	Señal comercial	9,909533	-83,997561	No indica	No aplica	A eliminar	Eliminar
RN251-109	P-3-3	Semáforo	9,909428	-83,996644	2016	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-110	R-1-1	Alto	9,909529	-83,995958	2020	Deteriorada, lámina retroreflectiva desgastada, vandalizada, lámina con calcomanías	A intervenir	Cambio de lámina
RN251-111	P-3-3	Semáforo	9,909754	-83,995906	2016	Vandalizada, lámina retroreflectiva con calcomanías	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 secciones de control 10920 y 30120.



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

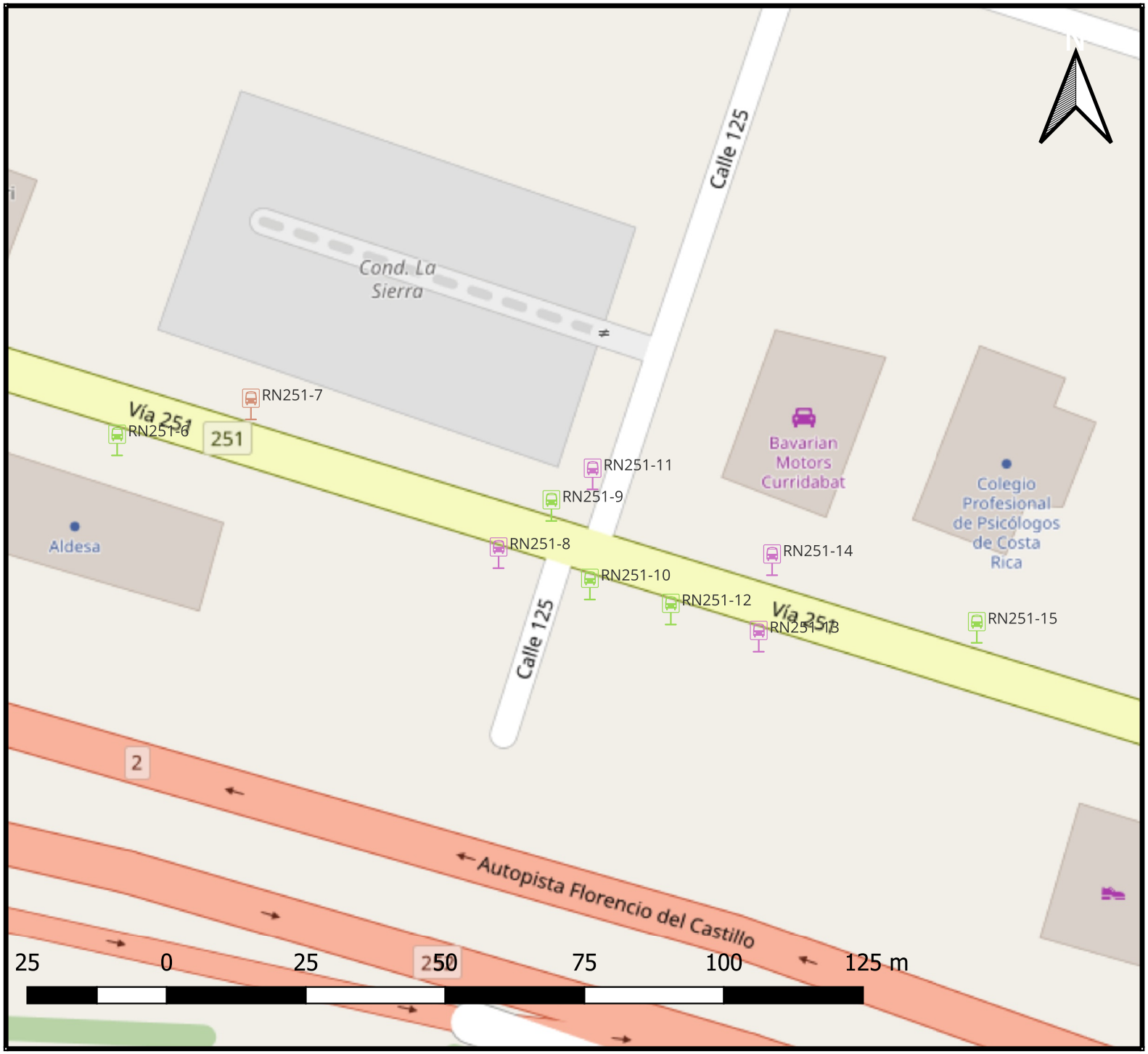
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

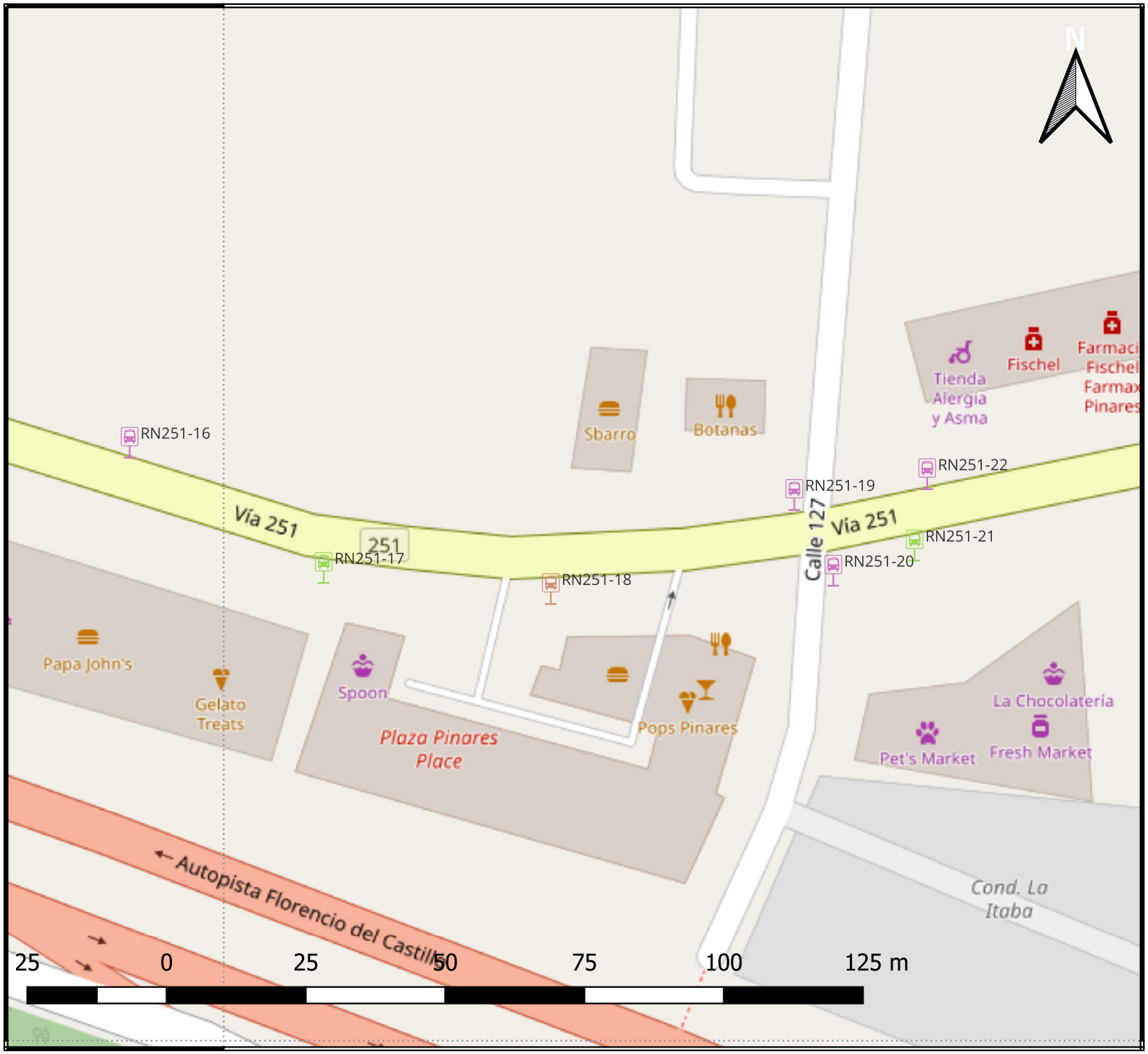
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

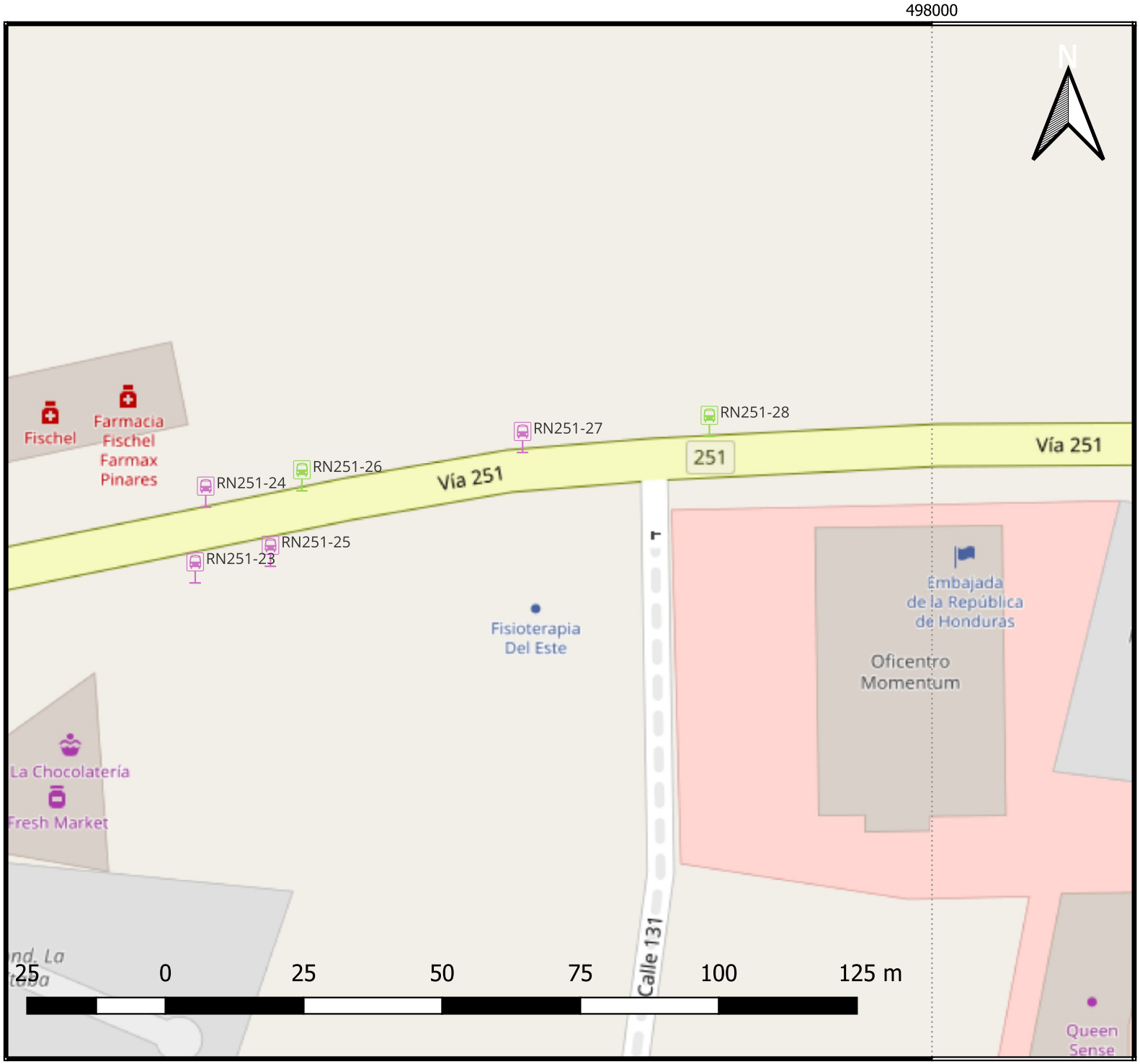
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

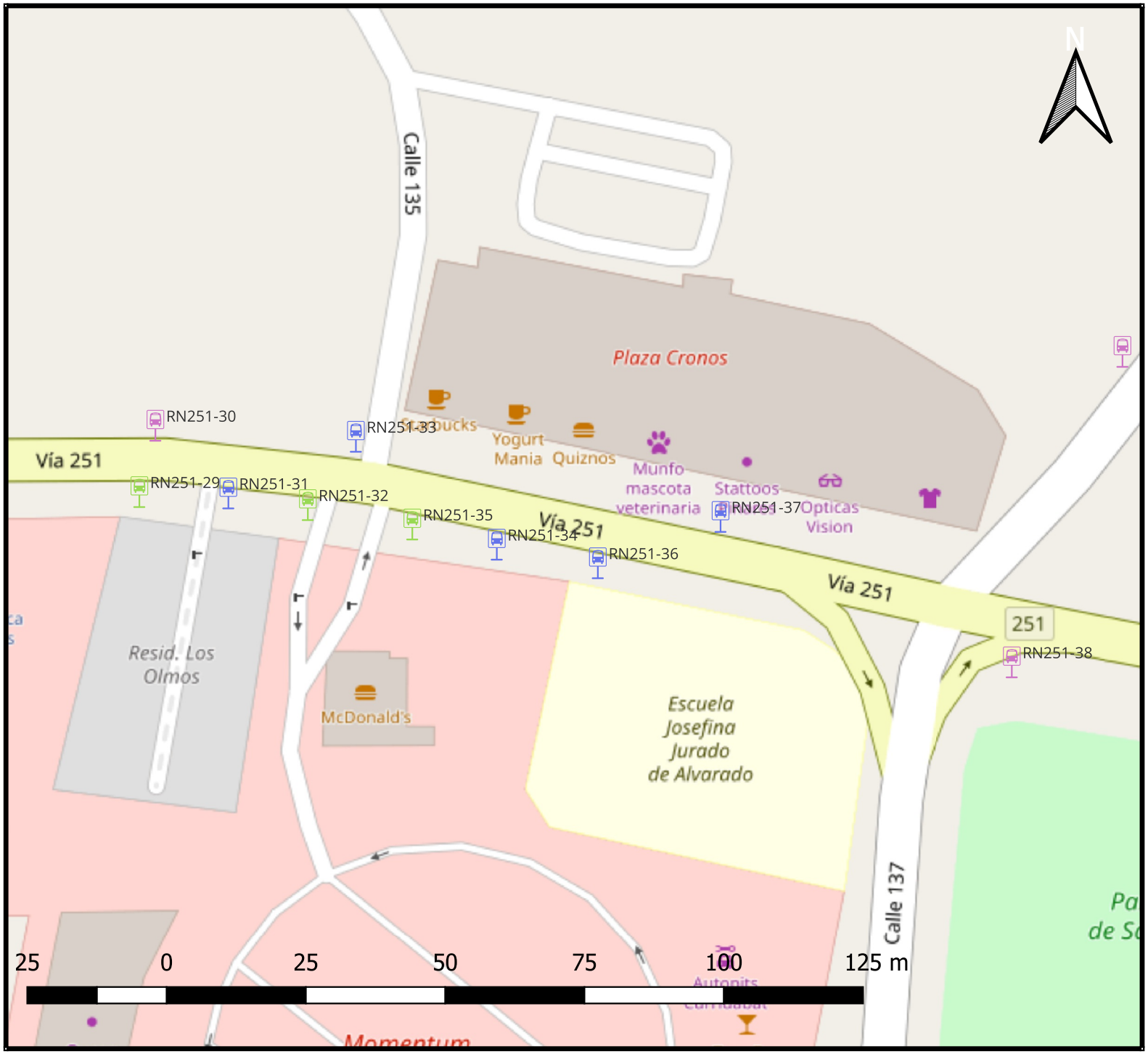
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

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: 31 de agosto del 2022

498300



498300

Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

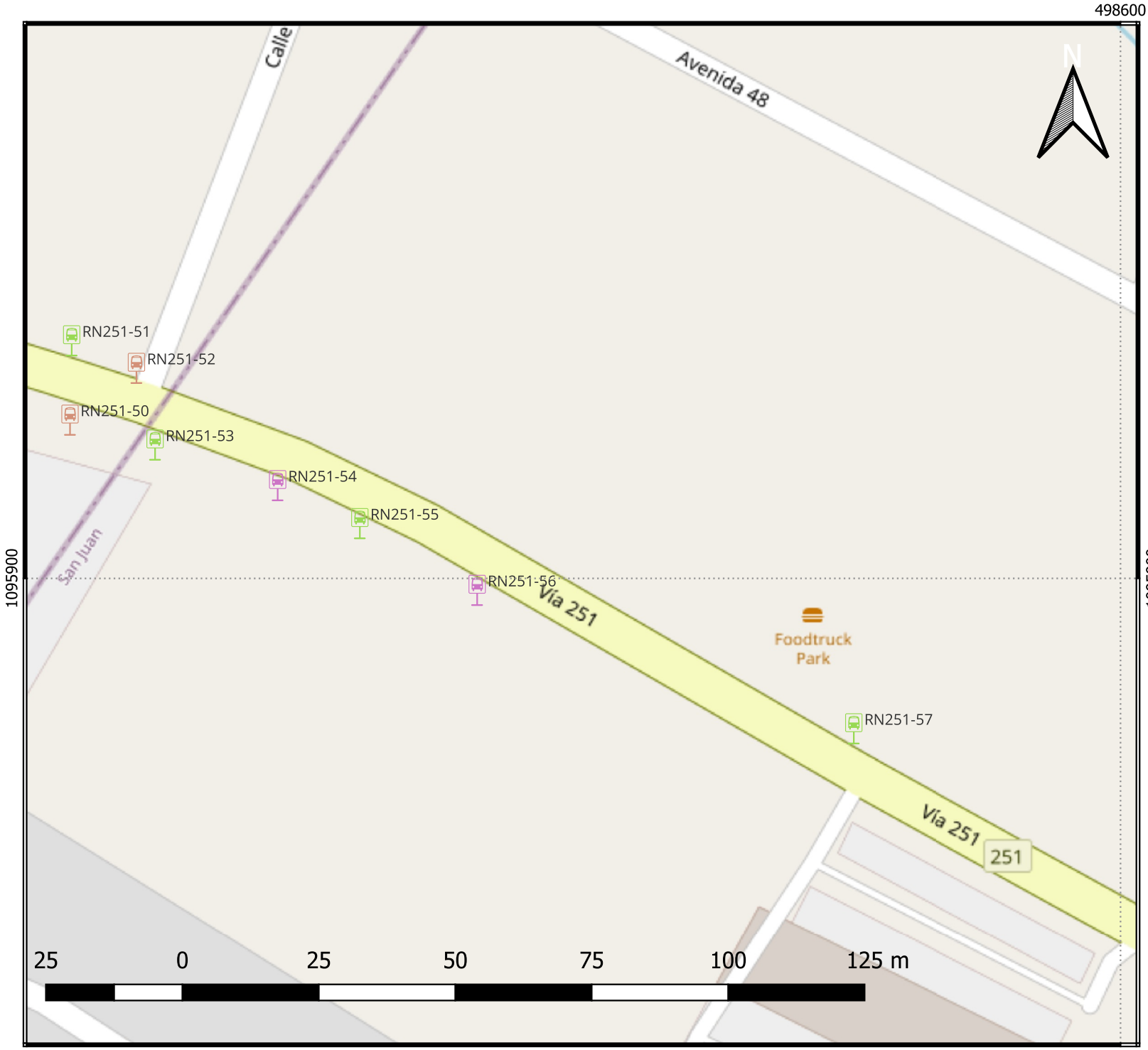
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

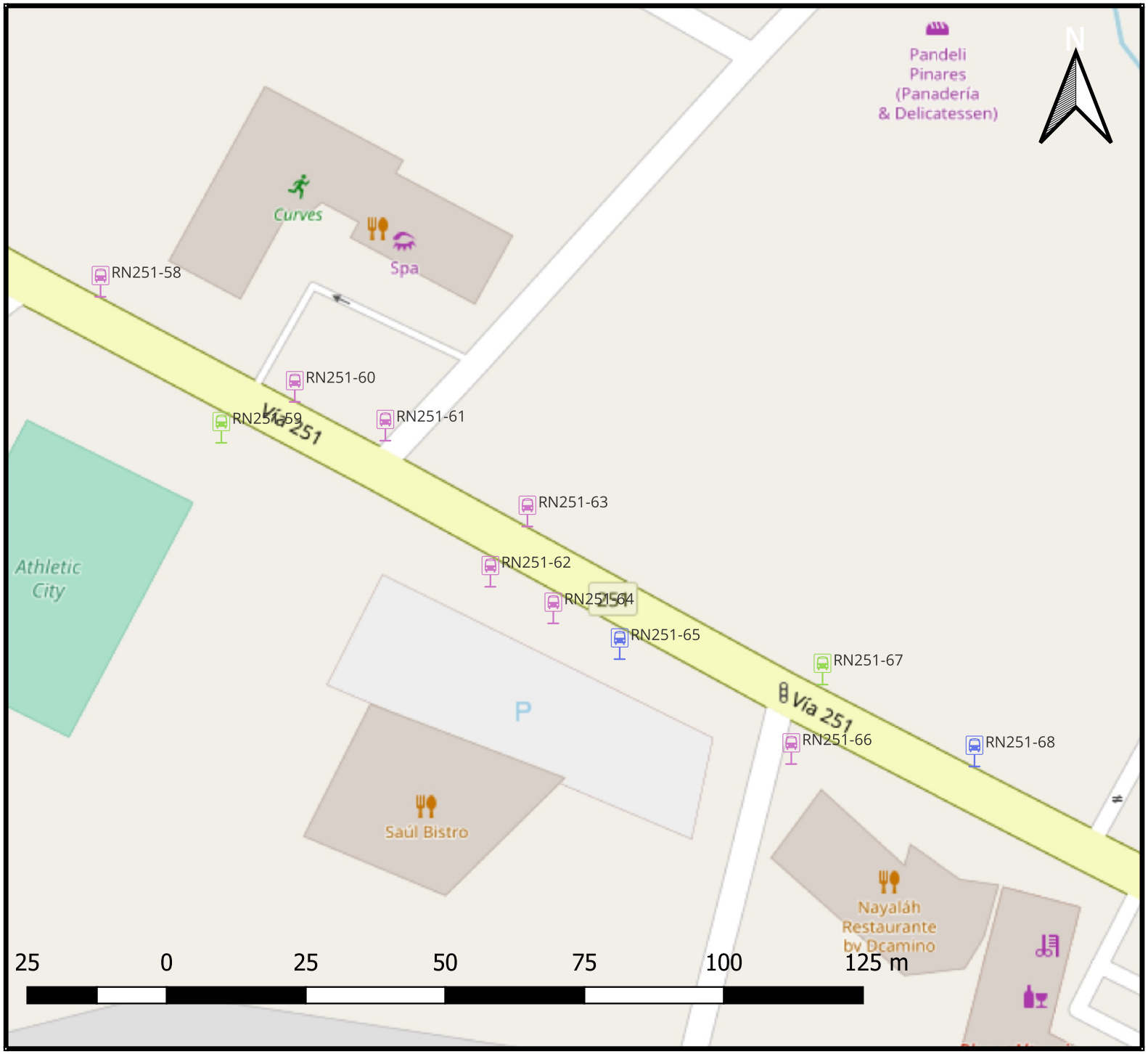
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

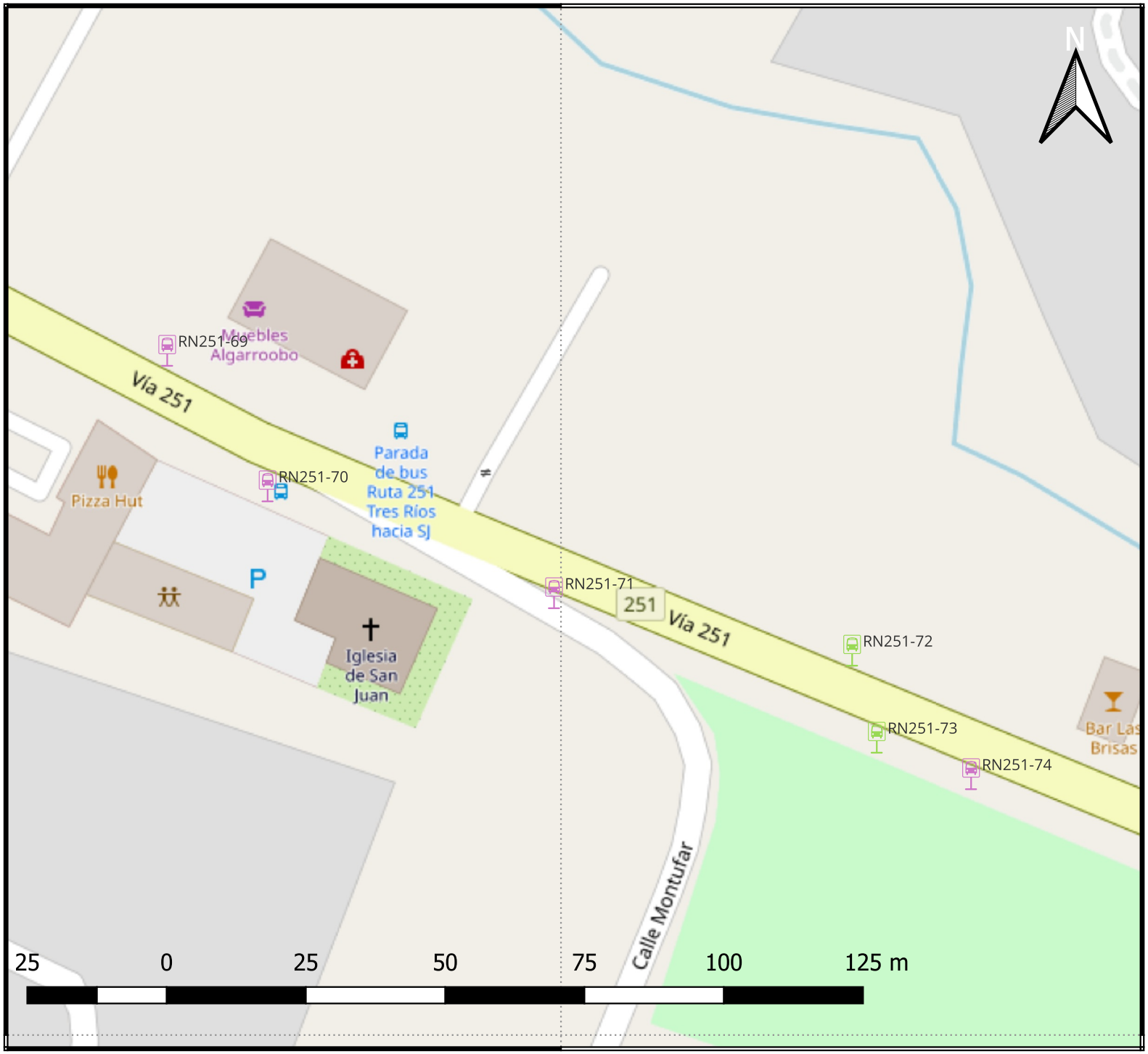
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

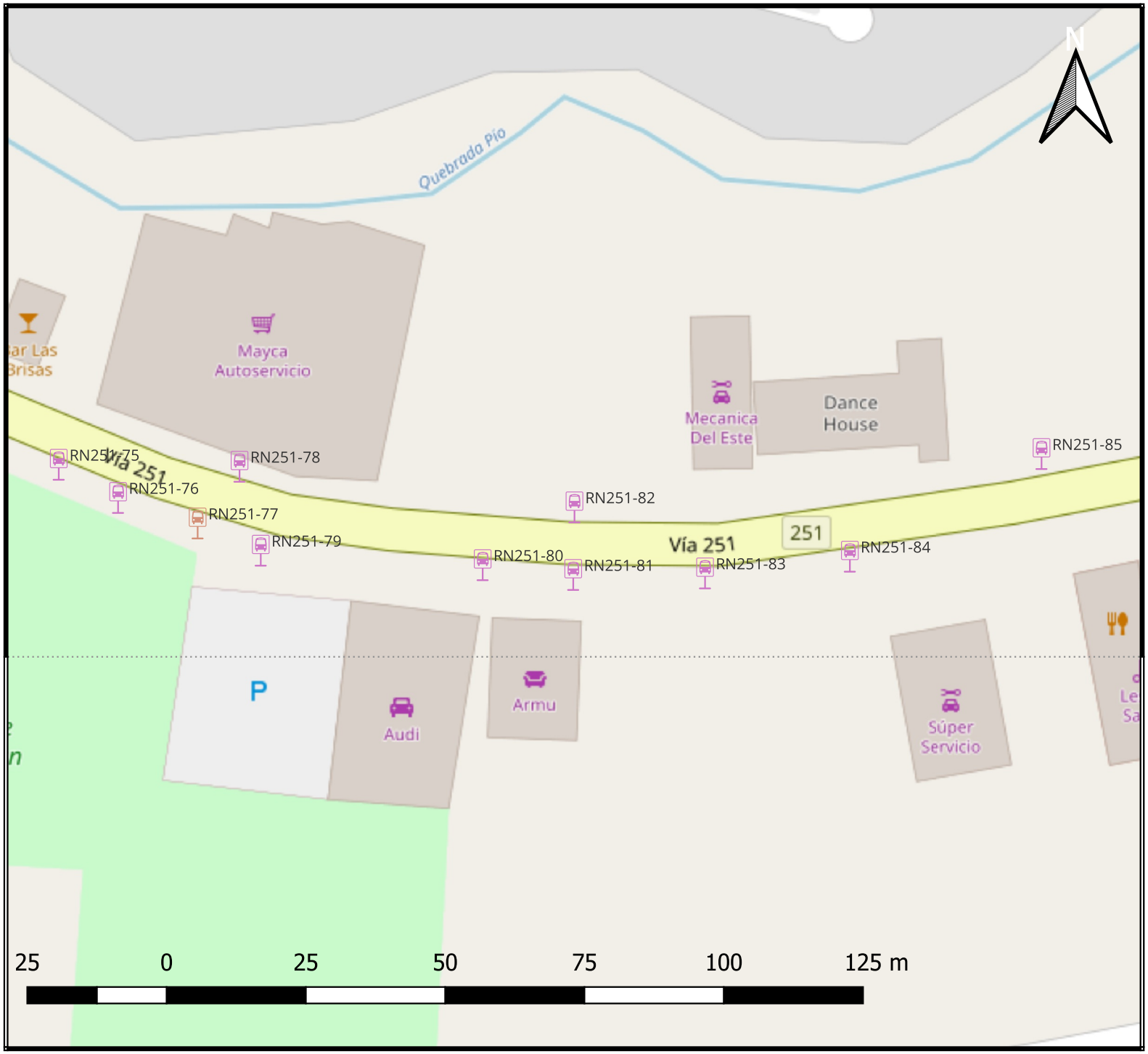
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

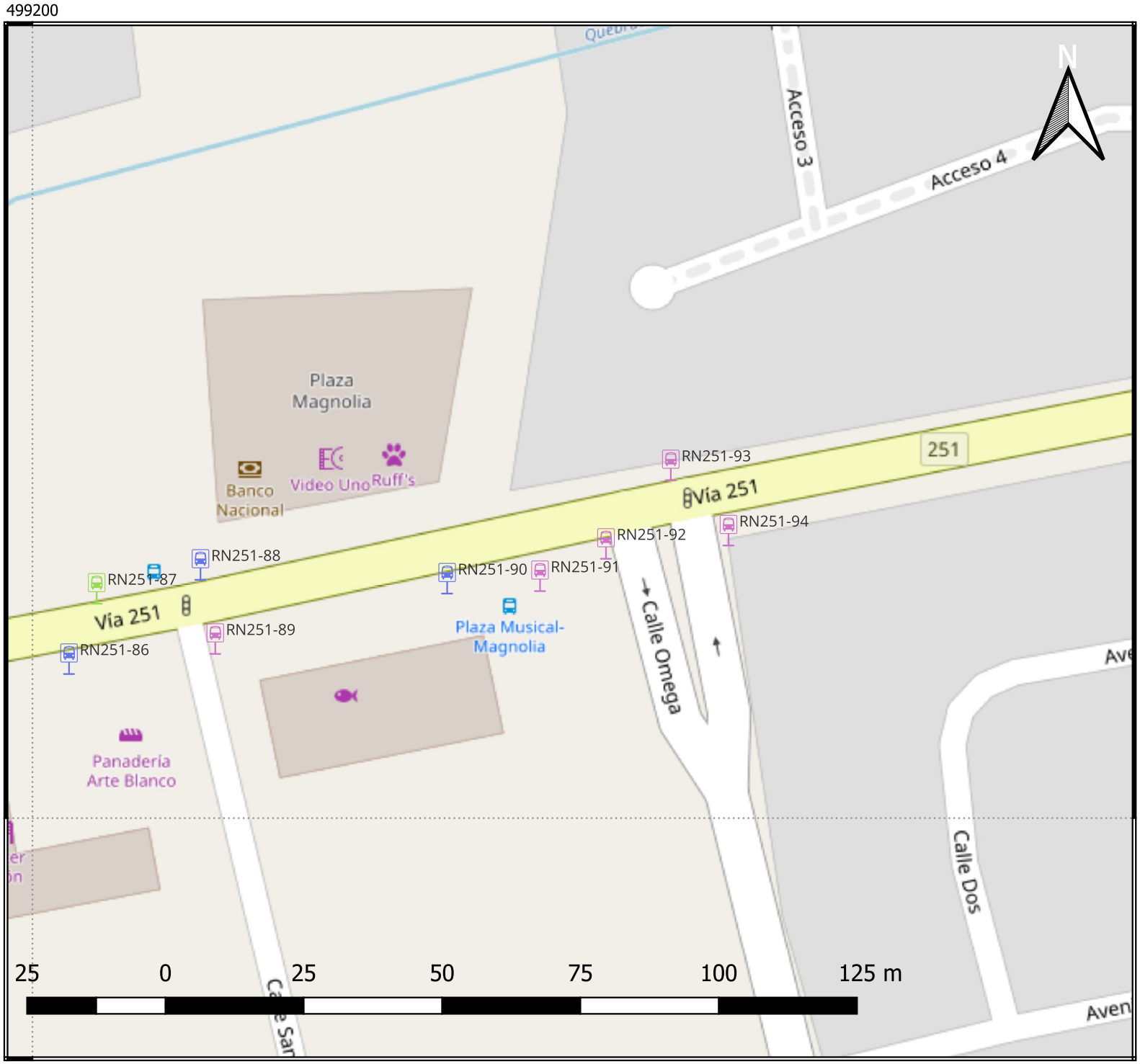
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

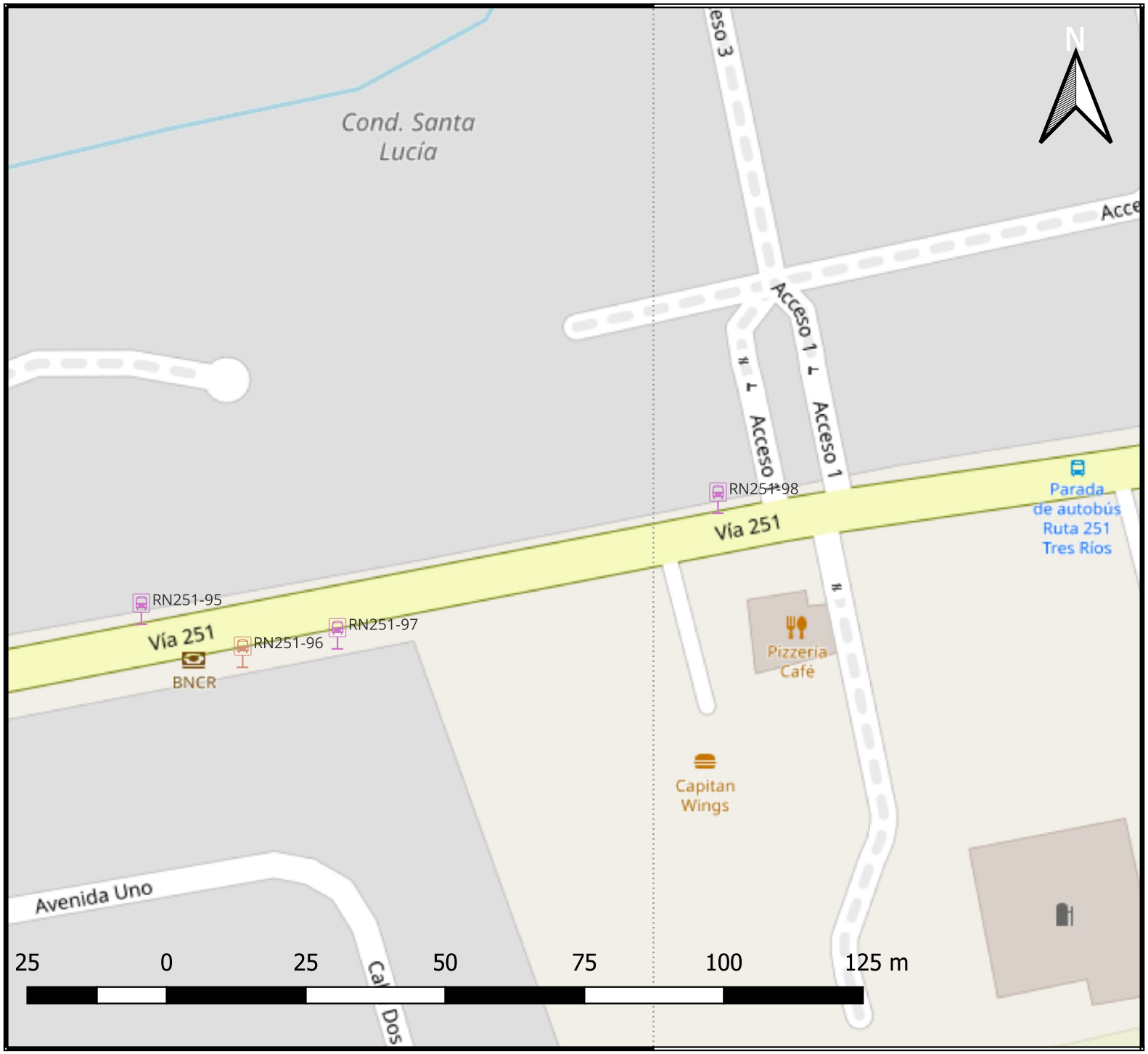
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022

499500



499500

Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

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: 31 de agosto del 2022

499800



499800

Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

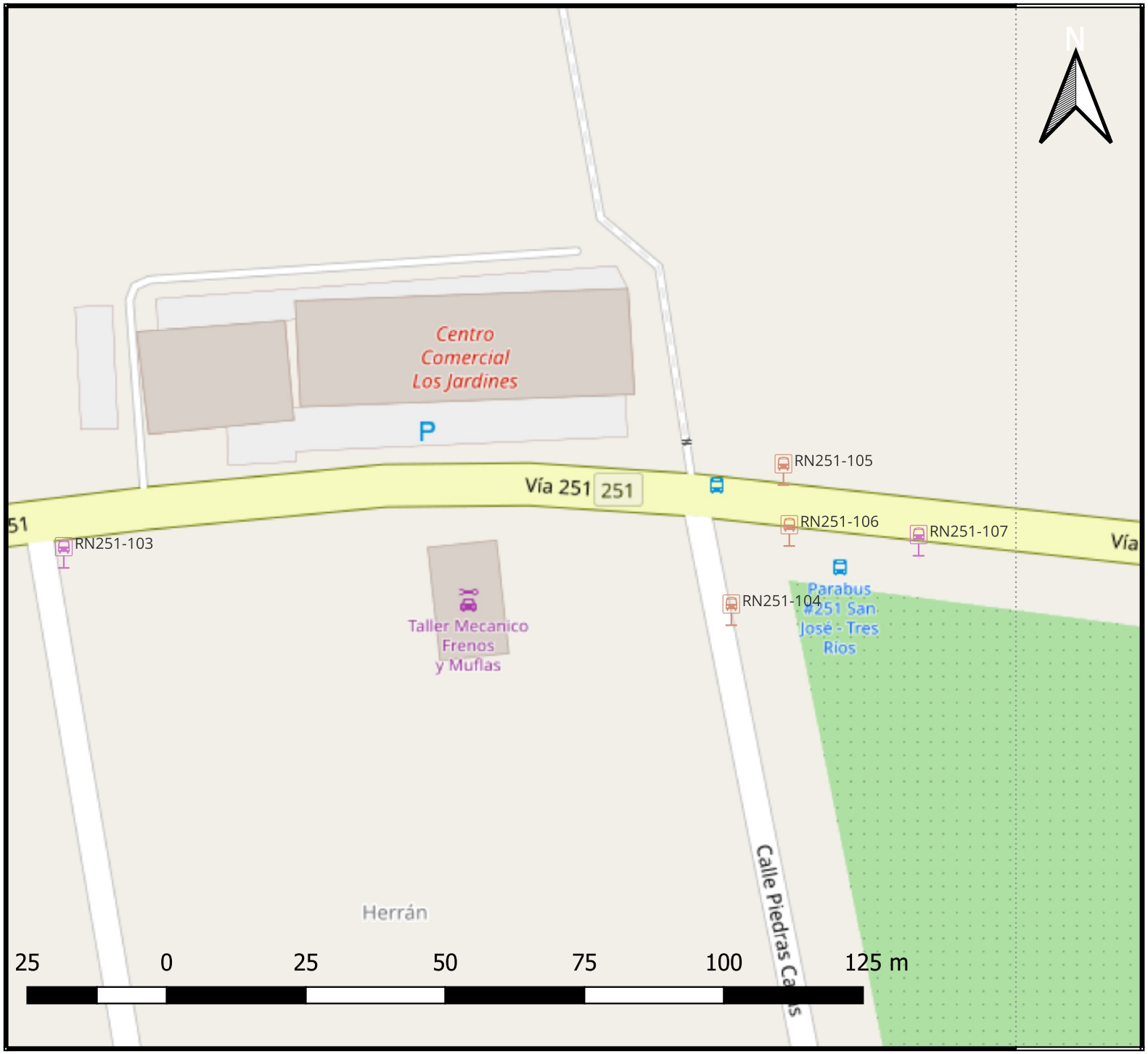
Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

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

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022



Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

Diseño: Ing. Moisés Retana Sotela

Revisión: Ing. Miguel Zamora Vega

Aprobación: Ing. Junior Araya Villalobos

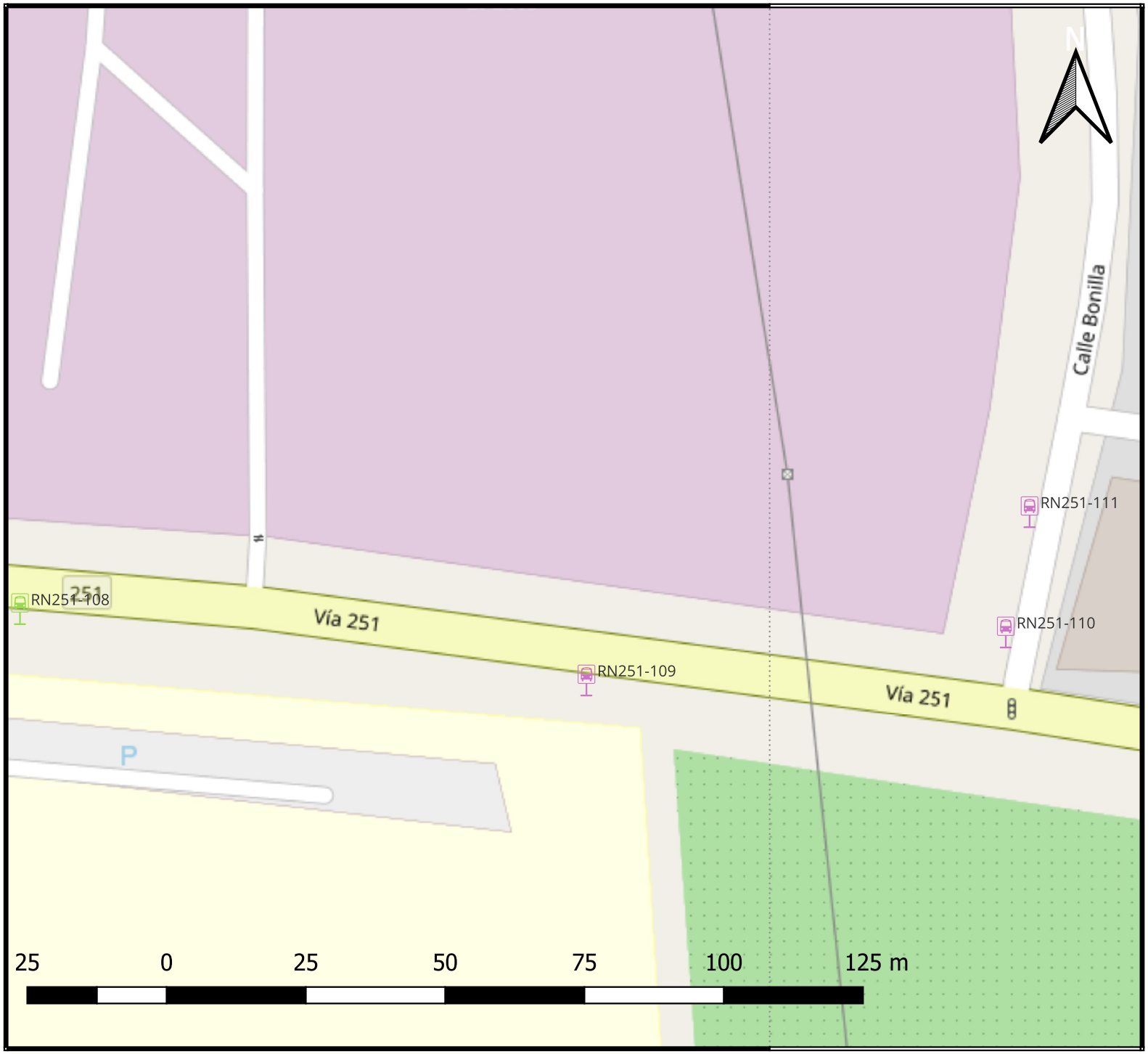
Fuente: Open Street Map 2021 / Datos de campo (GPS +/- 10 m)

Proyección : CRTM05

Datum: WGS84

Fecha: 31 de agosto del 2022

500400



500400

Simbología

Levantamiento RN 251 tramo 1

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

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

mopt

Informe: MOPT-03-05-01-0535-2023

Proyecto: Señales Verticales Georreferenciadas Ruta Nacional 251, Ferretería Novex - Colegio Saint Gregory

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: 31 de agosto del 2022