



Estudio Técnico para Verificar la Colocación de Reductores de Velocidad Líbano de Tilarán, Ruta Nacional N° 925

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE REGIONALES

Información técnica del documento		
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0067-2022	2. N° de Expediente RE-SC-EB-21-0192	
3. Título Estudio Técnico para Verificar la Colocación de Reductores de Velocidad Líbano de Tilarán, Ruta Nacional N° 925.	4. Fecha del informe 28 de enero de 2022	
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 Consejo Nacional de Vialidad CONAVI. Municipalidad de Tilarán	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión Informe final, enero de 2022	8. Colaboró Ing. Kevin Gerardo Martínez Navarrete Oficina Regional Liberia	
9. Elaboró Ing. José Miguel Calvo Espinoza Encargado Oficina Regional Liberia Nombre y firma 28 de enero de 2022	10. Revisó y autorizó Ing. Alejandra Acosta Gómez Jefe Departamento de Regionales Nombre y firma 28 de enero de 2022	
11. Resumen En atención a la solicitud de instalación de reductores de velocidad realizada por la señora Silvia María Centeno González, secretaria del Concejo Municipal de Tilarán de Guanacaste, mediante documento recibido vía correo electrónico con número de oficio SCM 214-2021, con de fecha 10 de junio del 20221, se realizó visita al sitio, levantamiento de las condiciones geométricas de la zona, y análisis de los elementos viales presentes. Se analizó según la normativa vigente del decreto N° 40601, dando como resultado que sí se cumplen con las condiciones para recomendar la instalación de un reductor de velocidad, además, de implementación de señalamiento vertical y horizontal en la zona de estudio sobre la Ruta Nacional N° 925.		
12. Palabras clave Reductor, Ruta Nacional N° 925, Líbano, Tilarán, Peatones, Señalización, Seguridad Vial.	13. Nivel de seguridad Público	14. N° páginas 18

1. Introducción

1.1 Origen del Estudio

Solicitud con fecha del 10 de junio del 2021, con número de oficio SCM 214-2021, por parte de la señora Silvia María Centeno González, secretaria del Concejo Municipal de Tilarán, Guanacaste; recibida vía correo electrónico en la Oficina Regional de San Carlos, mediante la cual se solicitó a la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT), realizar un estudio técnico para verificar las dimensiones de los reductores de velocidad existentes y si es necesario la colocación de otro reductor de velocidad en las cercanías de la comunidad del Líbano de Tilarán, en especial cerca de la escuela, sobre la Ruta Nacional N° 925, lo anterior para mejorar la seguridad de los estudiantes que se trasladan a la escuela y de la población en general que se trasladan a la escuela o algunos de los centros de atracción de la zona, como la iglesia, supermercado entre otros.

1.2 Objetivo general

Analizar las dimensiones y ubicación de reductores existentes en sitio, además la viabilidad técnica para instalar reductores de velocidad nuevos en la cercanía de la escuela en la comunidad del Líbano de Tilarán, sobre la Ruta Nacional N° 925; analizando la normativa vigente, con el fin de mejorar la seguridad vial en la zona, con base en la normativa que justifique desde el punto de vista funcional y de seguridad vial dicha instalación, de manera que la recomendación sea óptima para la zona y sus diferentes usuarios.

1.3 Objetivos específicos

1. Realizar una visita a campo para verificar el estado del señalamiento existentes, existencia actual de reductores de velocidad y que cumplan con las dimensiones y ubicación según la normativa vigente, considerando rutas nacionales y las cantonales que entroncan con la ruta nacional.
2. Identificar problemáticas presentes en el lugar, en materia de seguridad vial.
3. Realizar tomas de velocidades dentro de la zona de estudio, con el fin de obtener la velocidad de operación.

4. Recomendar medidas que ayuden a mejorar la seguridad vial en el punto de estudio, implementando la normativa vigente en cuanto a seguridad vial y de reductores en la zona de estudio.
5. Elaborar un diseño en formato digital, del señalamiento requerido y de los cambios recomendados a la infraestructura existente, apegados a la normativa vigente.
6. Llevar a cabo informe técnico que incluya la totalidad de hallazgos, propuestas y recomendaciones.

1.4 Alcances

El estudio se restringe a determinar si en la zona de estudio existen reductores de velocidad y si los mismos cumplen con lo dispuesto en la normativa vigente, además de la existencia de un problema de un incumplimiento a los límites de velocidad, en las cercanías de la escuela del Líbano de Tilarán, tramo de la Ruta Nacional N° 925, para luego realizar una comparación con el Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres, Decreto Ejecutivo N° 40601 (en adelante reglamento) y lo indicado en el Capítulo 3.2.33 Reductores de Velocidad del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control de Tránsito 2014 (en adelante Manual), para así determinar si los reductores en sitio cumplen y definir la colocación de dispositivos de reductores de velocidad que reduzca el conflicto peatón/vehículo generado por un exceso de velocidad en la zona, según lo establecido en el Artículo 3 del Reglamento.

1.5 Limitaciones

No se presentaron limitaciones en el desarrollo del estudio.

1.6 Metodología

Con el fin de desarrollar un estudio técnico para verificar la existencia de reductores en sitio, la instalación de reductores de velocidad nuevos o la implementación de algún dispositivo pacificador de tránsito, es necesario llevar a cabo una serie de procedimientos o etapas, las cuales se detallan a continuación.

- a. Inspección en campo con el fin de analizar las condiciones actuales de la vialidad en la zona de análisis, para determinar al área de influencia que debe abarcar el estudio.
- b. Llevar a cabo la planimetría en el área de influencia incluyendo todas las características importantes: anchos de calzada y carril, estado de las aceras, señalamiento vial existente, iluminación y cualquier otro aspecto importante que pueda afectar al momento de recomendar una solución.
- c. Realizar toma de velocidades de los vehículos en ambos sentidos de vía, en la zona de estudio, el equipo que se utilizó fue un radar de mano marca Scout.
- d. Se toman 20 muestras de velocidades en cada sentido de circulación, con el fin de verificar si, tal como lo indica el Artículo 15 Criterios técnicos para la construcción de reductores de la velocidad del Reglamento, más del quince por ciento de los conductores excede la velocidad máxima permitida en al menos 20 km/h.
- e. Para poder obtener el criterio del quince por ciento de los conductores se utiliza la fórmula de percentil 85, la cual se detalla a continuación.

$$P_{85} = L_i + \frac{\frac{k * N}{100} - F_{i-1}}{f_i} * a_i$$

N: Sumatoria de las velocidades en cada sentido.

k: Percentil que se desea calcular.

L_i : Es el límite inferior de la clase donde se encuentra el percentil.

F_{i-1} : Es la frecuencia acumulada anterior a la clase del percentil.

a_i : Es la amplitud de la clase.

- f. Utilizar como guía el Decreto N°40601–MOPT “Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres” y el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito (SIECA 2014), para realizar el análisis correspondiente y determinar la posible colocación de este tipo de dispositivo y/u otro tipo de señalización en el lugar.

- g. En los casos en que no se justifique la colocación de un reductor de velocidad por reglamentación o por alguna disposición técnica; se deben de implementar medidas de pacificación del tránsito con base en del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito (SIECA 2014).
- h. Llevar a cabo el informe con recomendaciones apropiadas para el caso.

1.7 Antecedentes

No se cuenta con antecedentes debido a que es la primera vez que se solicita un estudio de reductores en el punto de estudio.

1.8 Fundamento Jurídico

- Decreto Ejecutivo No. 40601 – MOPT “Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres”.
- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito (SIECA 2014).
- Ley N° 7600 “Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad”.
- Ley N° 9976 “Ley de Movilidad Peatonal”

2. Desarrollo

2.1 Ubicación geográfica

La zona de estudio se encuentra en la comunidad de Líbano de Tilarán, en la provincia de Guanacaste. Al ser una Ruta Nacional su administración es competencia del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT). A continuación, se muestra la ubicación de la zona de estudio (encerrado en rojo).

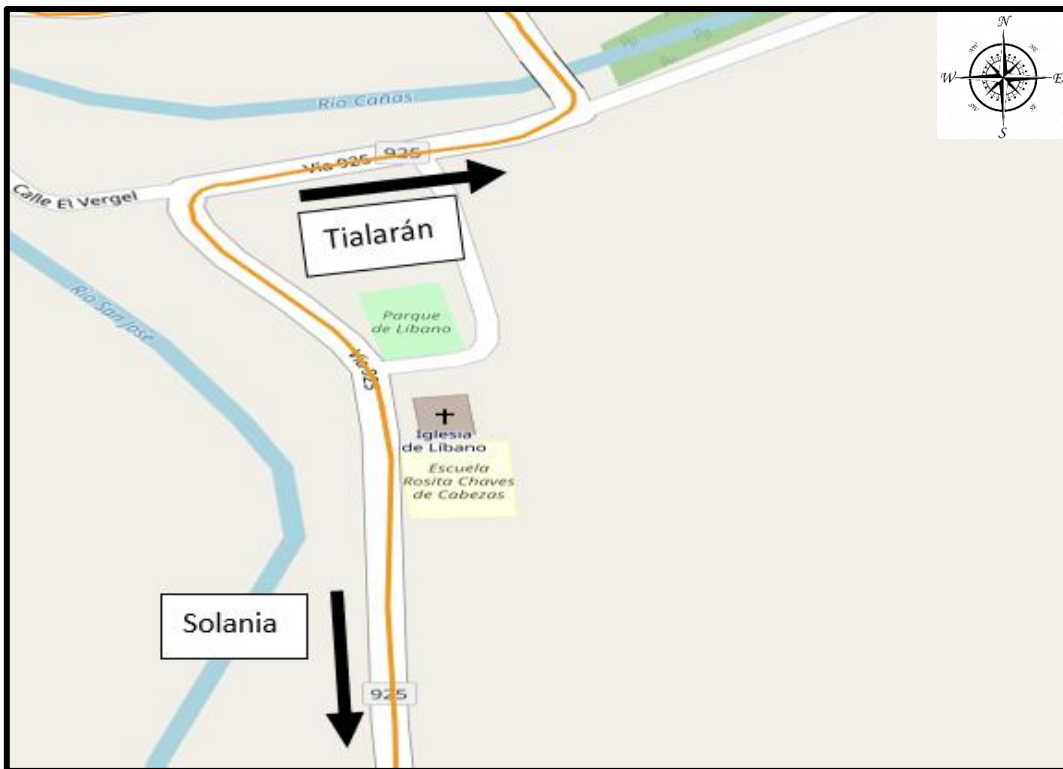


Imagen N° 1. Zona de estudio Ruta Nacional N° 925, coordenadas (N01151963, E00392060).
Fuente: Goeportal MOPT, 2022.

2.2 Características de la zona

1. La Ruta Nacional N° 925 tiene una superficie de una superficie de ruedo en asfalto, después del centro de población, las vías hacia Cañas y Quebrada Grande continúan en lastre, con un ancho promedio de 5.8 metros, con poco señalamiento vertical en mal estado y sin demarcación horizontal ni reglamentario ni referente a escuela. Cuenta con 1 carril por sentido de circulación (de 2.8 m), con una pendiente de 1.5 % a lo largo del tramo, se aprecia dos puntos en donde anteriormente existieron reductores de velocidad, un frente a la escuela y otro frente al CENCINAI, una velocidad máxima reglamentaria de 40 km/h en la vía, con 25 km/h con escolares presentes en la zona de estudio, se cuenta con acera, ver imágenes siguientes.



Imagen N° 2. Carpeta asfáltica Ruta Nacional N° 925.



Imagen N° 3. Marca de reductor frente a la escuela.

Imagen N° 4. Marca de reductor frente al CENCINAI.

2. La zona es urbana solo en el centro de la comunidad, debido que en los alrededores lo que existen son fincas, la vía es utilizada por habitantes de la misma comunidad y por otro usuario que se dirigen a las diferentes comunidades como: Tilarán, Solanea, Las Maravillas, Cañas; entre otras.
3. La zona de estudio en las cercanías del CENCINAI presenta una topografía irregular, con una curva horizontal.

4. Con respecto a centros de atracción de población vulnerable, se encontró la escuela, el CENCINAI, parque e iglesia católica de la Comunidad, también Supermercados y un Restaurante, parte de la población proviene de las viviendas que se encuentran a lo largo de la vía en las cercanías de la población sobre la Ruta Nacional N° 925. A continuación, se muestra la ubicación del centro Educativo y los comercios:

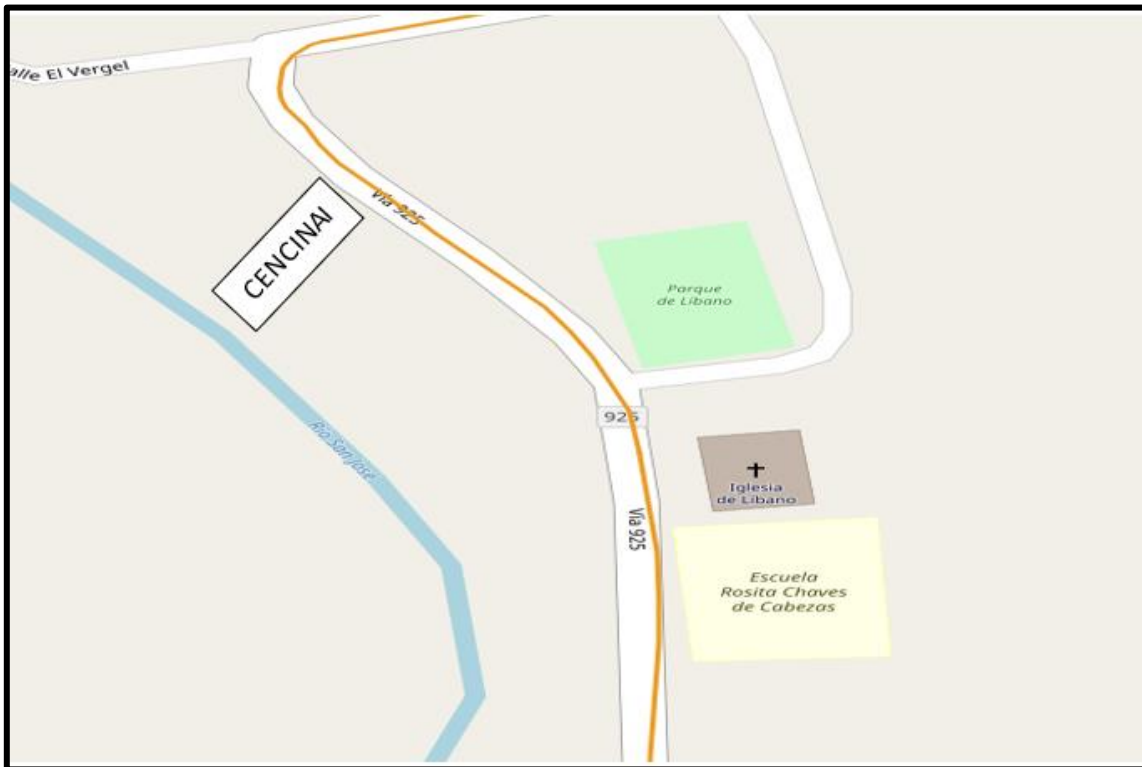


Imagen 5. Ubicación de centros de atracción.

5. No existen líneas remuneradas de transporte público tipo bus que circulen por la zona, solo servicio de taxis y busetas de turismo.

2.3 Problemática Encontrada

- 1) El principal problema según la solicitud es que anteriormente existían reductores de velocidad en las cercanías de la escuela y del CENCINAI, actualmente no hay reductores de velocidad, debido a que en algún momento el CONAVI realizó trabajos en la carpeta asfáltica y no los volvió a construir, o los mismos se dañaron y no se volvieron a construir, por lo que

en la actualidad los conductores transitan a altas velocidades, y no se percatan de la presencia de peatones, sumado a esto la comunidad está dividida por la Ruta Nacional N° 925, la escuela y la Iglesia, se ubica a un lado de la vía, el CENCINAI al otro lado de la vía y hay casas de habitación en ambos lados de la vía, lo que en ocasiones dificulta y pone en riesgo a los peatones cuando necesitan cruzar la vía, siendo más peligroso para los usuarios más vulnerables en este caso niños, adultos mayores y personas con alguna discapacidad, lo cual pueden provocar un accidente al momento que tiene que cruzar la vía para poder asistir al centro educativo, también cuando los vecinos necesitan ir al supermercado.

- 2) No existe señalamiento vertical ni horizontal reglamentario ni referente de escuela, por lo que los conductores no tienen claro el límite de velocidad al que deben de circular.

- 3) Basado en lo anterior, se realiza una toma de velocidades en la zona de estudio para poder obtener un dato real de la velocidad de operación de la vía, mediante el cálculo del percentil 85 utilizando la fórmula establecida en la metodología; también se calcula la velocidad promedio de las velocidades por sentido de circulación, teniendo como resultado la siguiente Tabla.

Tabla 1. Velocidades tomadas en Líbano.

Estudio de velocidades, Ruta Nacional N° 925, Líbano de Cañas.		Estudio de velocidades, Ruta Nacional N° 925, Líbano de Cañas.	
Cantidad de Mediciones	Sentido Tilarán – Líbano (Velocidad en km/h)	Cantidad de Mediciones	Sentido Líbano – Tilarán (Velocidad en km/h)
1	45	1	40
2	47	2	53
3	50	3	55
4	45	4	49
5	64	5	49
6	38	6	61
7	29	7	49
8	35	8	57
9	40	9	51
10	60	10	61
11	39	11	49
12	57	12	61
13	50	13	53
14	46	14	49
Promedio	46	Promedio	52
Percentil 85	57	Percentil 85	61

2.4 Condición Propuesta Según la Norma

Con base en el **Decreto Ejecutivo N° 40601-MOPT** “Reglamento para la instalación y eliminación de reductores de velocidad en las vías públicas terrestres”, publicado en el Diario La Gaceta el 22 de septiembre de 2017, el **artículo 15** de “Criterios técnicos para la construcción de reductores de velocidad” indica que los reductores pueden ser recomendados cuando existe un establecimiento de uso frecuente por población vulnerable (en este caso, el centros educativos, Iglesias, comercios, se encuentra a un lado de la vía y casas de habitación de habitación), además, de que más del quince por ciento de conductores exceden la velocidad máxima establecida en al menos veinte kilómetros por hora (20 km/h).

En este caso en particular la velocidad máxima al ser de 40 km/h, según señalamiento vertical en sitio, al existir la escuela, el CENCINAI se colocará señalamiento referente a 25 km/h con escolares presentes, los vecinos se desplazan a la orilla de la vía para dirigirse a los diferentes lugares como:

la escuela, Iglesia, parque entre otros; por lo que interactúan de forma directa con los vehículos que circulan en la zona de estudio sobre la Ruta Nacional N° 925.

En la zona de estudio se tiene una velocidad de operación de 52 km/h; lo que evidencia que un 15% de los conductores circulan a una velocidad superior a los 52 km/h. También se obtiene un promedio de velocidad en el tramo de 61 km/h situación que evidencia un exceso de velocidad presente en el tramo de estudio.

Situación que al comparar con la velocidad de operación y velocidad promedio con la velocidad establecida en la zona de estudio, para el tramo de estudio se determina que sí se cumplen los criterios técnicos y de prohibiciones para la reconstrucción del reductor de velocidad frente a la escuela y colocación de un reductor de velocidad más en el tramo de estudio en la Ruta Nacional N° 925, de la escuela 90 m hacia la comunidad de Solanea.

Ante la existencia de características geométricas, impiden la reconstrucción del reductor de velocidad que se ubica frente al CENCINAI, debido a que no sería completamente visible, con una ruta con velocidad máxima de 40 km/h, se debe tener una distancia mínima de visibilidad de 66 m; según lo estipulado en el Artículo 13 “Prohibiciones”, inciso “e”.

Se recomiendan la reconstrucción del reductor de velocidad frente a la escuela y construir un reductor de velocidad tipo Lomo, se adjunta ubicación en las (imágenes N° 7 y 8).

Tomando como referencia el **artículo 13** de “Prohibiciones”, del Decreto N° 40601-MOPT, estos deben estar a más de 25 m de una intersección no semaforizada y a más de 90 m de distancia de otro reductor.

Los reductores de velocidad deben ser construidos en concreto o asfalto, sin armadura metálica, con una dimensión de 1.2 metros de ancho por 5 centímetros de altura máxima según se muestra en el detalle adjunto y su largo debe cubrir únicamente la superficie de rodamiento, sin obstruir la cuneta o caño, para que permita el libre flujo del agua.

Se propone la colocación de señalamiento reglamentario que delimite los límites de velocidad al ingresar y salir de la comunidad; además de señalamiento escolar que informe a los usuarios de la Ruta Nacional N° 925 en la cercanía de la escuela y el CENCINAI; se propone la colocación de señalamiento reglamentario que delimite los límites de velocidad al ingresar y salir de la comunidad; además de señalamiento escolar que informe a los usuarios de la Ruta Nacional N° 925 en la cercanía de la escuela y el CENCINAI;

Con respecto a las facilidades para la circulación segura de peatones; la zona de estudio cuenta con aceras en los márgenes de la vía, en las cercanías de la escuela.

2.5 Causa

- 1) La principal causa es el exceso de velocidad, es el irrespeto por parte de los conductores a la velocidad máxima permitida la cual debe de ser de 25 km/h con escolares presentes, por lo que, es posible recomendar reductores de velocidad. Por el exceso de velocidad al que circulan los conductores, y que se tiene conocimiento de población vulnerable que circulan en la zona y tienen que cruzar la vía, es necesario aumentar la seguridad vial para evitar posibles accidentes, además que anteriormente en la zona existían reductores de velocidad.

2.6 Efecto

- 1) Un señalamiento en buen estado, que indique la velocidad máxima al atravesar un centro de población y la presencia de escolares en los alrededores de la vía, el señalamiento ayudará a informar los cambios del trazado de la vía, establecer límites de velocidad e informar alguna condición peligrosa o potencial en la carretera o adyacente a ella.
- 2) Con la instalación de los reductores de velocidad, permitirá alertar a los vehículos que se acercan a una zona donde se requiere transitar a la velocidad que está reglamentada, para evitar posibles accidentes y mejorar la seguridad vial a los peatones.

3. Conclusiones

- 1) Al realizar la visita a campo, no se encuentra señalamiento vertical ni horizontal en la zona de estudio.
- 2) Se establece un área de estudio de 0.5 kilómetros lineales, a lo largo de la Ruta Nacional N° 925 y de las vías cantonales. Determinándose que el espacio disponible del borde de la vía a la línea de propiedad es de 1 m en ambos márgenes de la vía.
- 3) La velocidad de operación es de 61 km/h, superando en más de 20 km/h la velocidad máxima permitida en el tramo en estudio, al ser la velocidad del tramo de 25 km/h por existir centros educativos; criterio técnico válido para la instalación de reductores de velocidad.
- 4) Se recomiendan la construcción de dos reductores de velocidad, en las cercanías de la comunidad del Líbano de Tilarán en Guanacaste.
- 5) Se realiza un diseño del señalamiento horizontal vial, donde se establecen los límites de velocidad máxima en la zona de estudio.

4. Recomendaciones

Analizando en conjunto el estudio realizado, la Regional de San Carlos de la DGIT deberá de colocar el siguiente señalamiento vertical y horizontal, el cual será programado para el cuarto trimestre del año 2022:

Tabla 2. Señales a colocar sobre la Ruta Nacional N° 925 en la zona de estudio.

Descripción	Código	Cantidad Plantillas	Cantidad de Señales
Alto	R-1-1	2	2
Flecha Derecha-Izquierda	R-15-10	2	-
Veloc. Máx. 40 KPH	R-2-1b	6	6
Contra Curva Izquierda	P-14a	2	2
Escuela	E-1-1	6	6
Zona Escolar a 100 m	E-1-2	3	-
25 KPH con Esc. Ptes.	E-3-3	3	-
Fin de Zona Escolar	E-2-4	3	2
Reductor de velocidad	P-9-11	2	2
Complementaria de Reductor V.	P-9-12	2	-
TOTAL		31	20

Las señales se deben de colocar según croquis adjuntos.

Se recomienda al Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI):

- 1) Construir dos reductores de velocidad cerca de la escuela del Líbano de, Guanacaste, , sobre a la Ruta Nacional N° 925 (ver imágenes adjuntas).
- 2) Los reductores de velocidad debe ser construidos en concreto o asfalto, sin armadura metálica, con una dimensión de 1.2 metros de ancho por 5 centímetros de alto máximo ya que la velocidad del tramo en estudio de la Ruta Nacional N° 925 es de 40 km/h (se adjunta detalle) y su largo debe cubrir únicamente la superficie de rodamiento, sin obstruir la cuneta o caño, para que permita el libre flujo del agua.

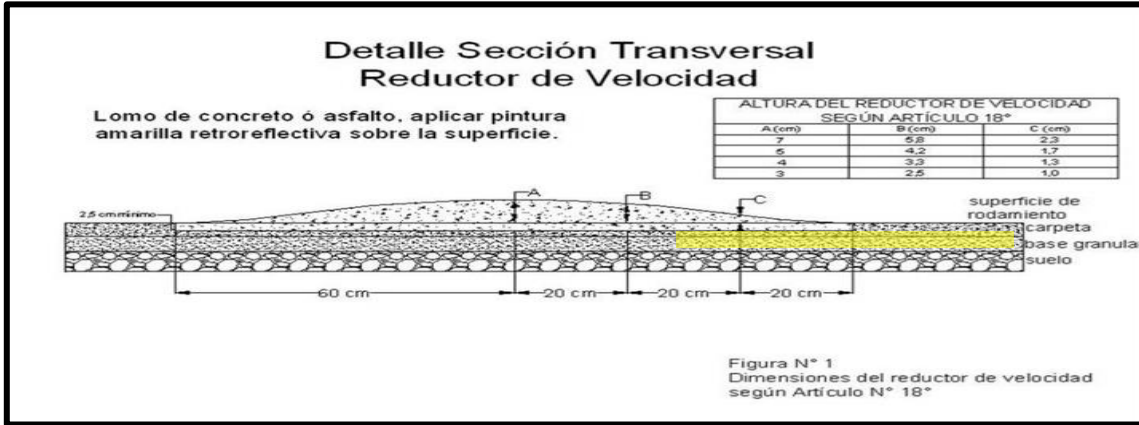


Imagen N° 6. Detalle sección transversal reductor de velocidad.

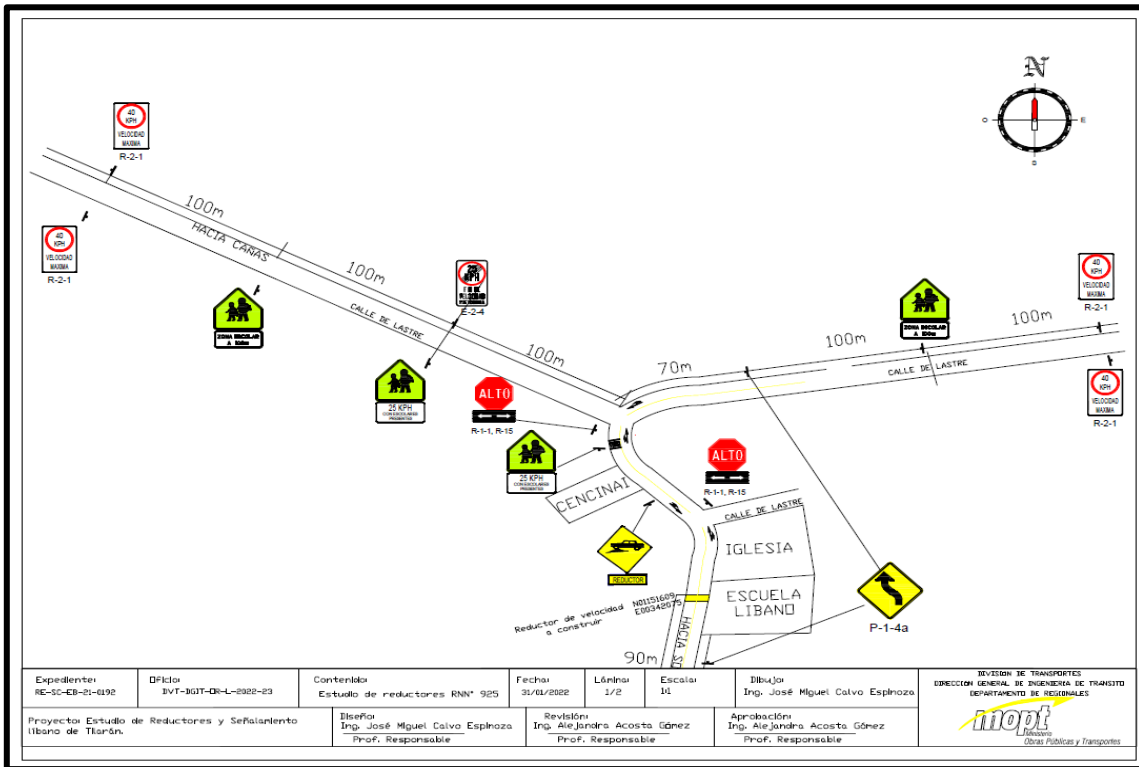


Imagen N° 7. Croquis del estudio realizado

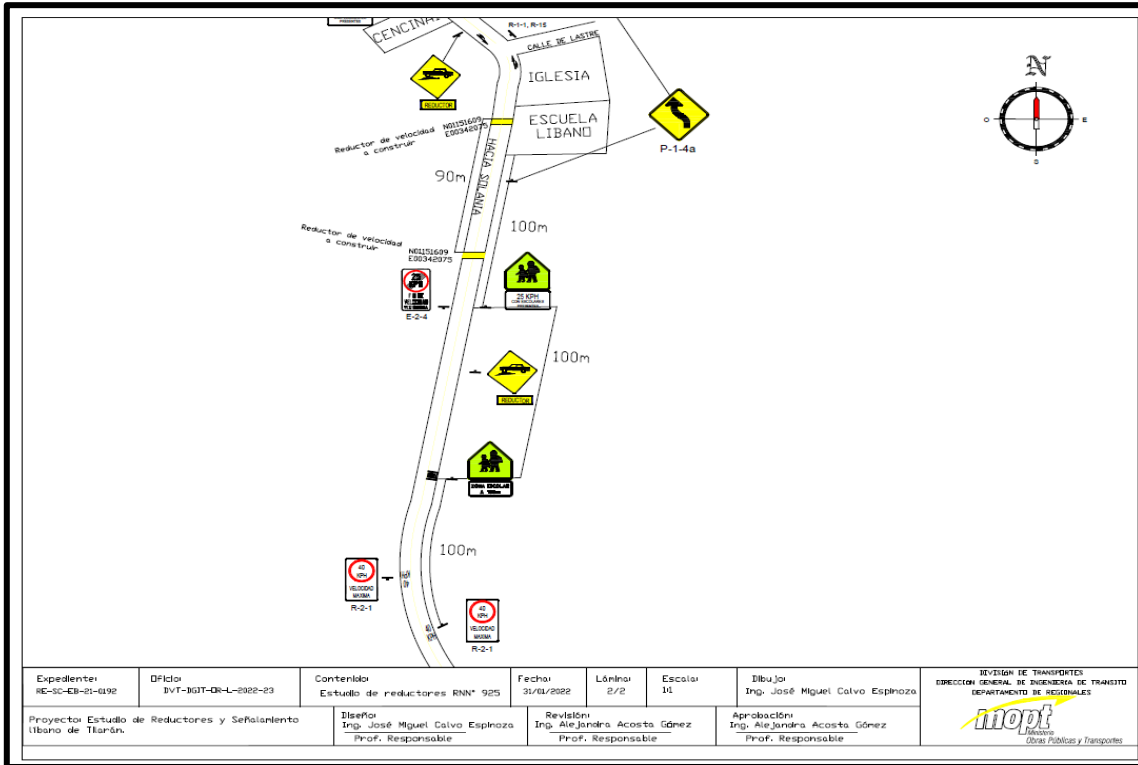


Imagen N° 8. Croquis del estudio realizado

5. Glosario

Carriles de circulación El carril es la unidad de medida transversal, para la circulación de una sola fila de vehículos, siendo el ancho de la calzada o superficie de rodamiento la sumatoria de los carriles, para ofrecer las mejores condiciones de la seguridad, comodidad para los usuarios y que la capacidad de la vía sea del cien por ciento los carriles ideales deberán de tener un ancho de 3,6 metros.

Aceras: son bandas longitudinales laterales elevadas respecto a la calzada y reservadas para el tránsito de peatones.

Peatón: persona que se moviliza a pie. Dentro de esta categoría se incluyen las personas con discapacidad o movilidad reducida.

Señalamiento vertical: Señales destinadas a transmitir un mensaje a los conductores y peatones, mediante palabras o símbolos, sobre la reglamentación de tránsito vigente, o para advertir sobre la existencia de algún peligro en la vía y su entorno.

Demarcación horizontal: Está constituida por líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

Percentil 85 Es una medida estadística de posición no central que nos dice cómo está posicionado un valor respecto al total de la muestra, para nuestro caso de estudio se utiliza para calcular con que velocidad circula un 15 % de los conductores de la muestra por encima de la velocidad máxima permitida en la zona de estudio.

6. Bibliografía

- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica . (04 de mayo de 1979). Ley de Administración Vial . *Ley N° 6324 Ley de Administración Vial* . San José , San José , Costa Rica : Imprenta Nacional .
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica . (9 de Abril de 2021). Ley Modalidad Peatonal . *Ley N° 9976*. San José, Guanacaste , Costa Rica : Imprenta Nacional .
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (18 de Abril de 1996). Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad . *Ley N° 7600*. San José , San José , Costa Rica : Imprenta Nacional .
- Presidencia de la República de Costa Rica. (09 de agosto de 2017). Decreto N° 40601-MOPT. *Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en Vías Públicas Terrestres*. San José, San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- Secretaria de Integración Económica Centroamericana. (enero de 2014). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para Control de Tránsito.