



Reductores de velocidad y
señalamiento vial, ruta nacional N.º
107, Tambor, Alajuela.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Ficha técnica del documento		
1. Número de Informe: MOPT - 03 - 05 - 01 - 0422 - 2023	2. Número de Expediente: ED-EB-23-0146	
3. Título: Reductores de velocidad y señalamiento vial, ruta nacional N.º 107, Tambor, Alajuela.	4. Fecha del Informe: agosto de 2023	
5. Institución Ejecutora: Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños	6. Institución Receptora: Consejo Nacional de Vialidad Departamento de Señalización Vial	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión: Final, Agosto, 2023	8. Colaboró: Tec. Osvaldo Piedra Mora Gallardo Bermúdez Acedo	
9. Elaboró: Ing. Errol Castillo García Nombre y firma	10. Revisó y Autorizó: Ing. Carolina Malespín Muñoz Nombre y firma	
11. Resumen: El Departamento de Estudios y Diseños realizó inspección sobre ruta nacional N.º 107, específicamente en los accesos norte y sur de la intersección con calle Quebradas, en Tambor de Alajuela. La finalidad del presente informe fue verificar la velocidad de operación en la zona, para determinar si es posible instalar reductores de velocidad, así como del señalamiento vial necesario. El resultado del estudio recomienda instalar dos reductores de velocidad y señalamiento vial.		
12. Palabras clave: Reductores de velocidad, señalización vial.	13. Nivel de seguridad: Documento Público	14. N° páginas 14

1 Introducción

1.1 Origen del Estudio

El Departamento de Estudios y Diseños recibió el 30 de mayo de 2023, traslado de correspondencia con número de oficio DVT-DGIT-TC-2023-205 enviado por el Ing. Junior Araya Villalobos, director general de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, el cual adjunta nota con número de oficio ADIQCV N.º 03-2023 enviada por el Sr. Henry Vargas Arias, Presidente ADI, Licda. Isela Bogantes Alfaro, Directora Escuela Quebradas y Sra. Lilliana Jiménez Mora, Presidenta Junta de Educación Escuela Quebradas, donde solicitan intervención oportuna en cuanto a la solución y medidas necesarias de demarcación, señalización, paso peatonal, semáforo, reductores de velocidad u otras medidas para resguardar la vida y el paso de peatones, en ruta nacional N. ° 107, específicamente en el cruce de acceso diagonal a la plaza de deportes de la comunidad y diagonal a la salida de calle Colibrí, Tambor de Alajuela. A la solicitud se le asignó el número de expediente ED-EB-23-0146 para realizar el trámite.

1.2 Objetivo General

Determinar las necesidades de seguridad vial que impliquen instalar reductores de velocidad y señalamiento vial, realizando inspección y análisis en el sitio, para mejorar las condiciones a los usuarios de la vía. Todo en acatamiento de la normativa técnica vigente y el criterio profesional.

1.3 Objetivos Específicos

- Identificar visualmente la condición actual del señalamiento vertical y horizontal en la zona de estudio.
- Verificar visualmente el estado actual de la estructura peatonal (aceras) y de la superficie de ruedo.
- Establecer recomendaciones para solucionar la problemática identificada.

1.4 Alcance

La elaboración del presente estudio consiste en un análisis técnico para determinar la necesidad de instalar reductores de velocidad y señalamiento vial en los accesos norte y sur de la intersección de ruta nacional N.º 107 con calle Quebradas, en Tambor de Alajuela.

Toda solicitud que involucre el estudio de zonas que se extiendan más allá de esta delimitación, queda fuera del alcance de este estudio.

1.5 Limitaciones

No se cuenta con un levantamiento topográfico de la zona de estudio, todas las mediciones se realizaron con odómetro, aproximándose a las condiciones actuales.

1.6 Metodología Aplicada

A continuación, se describe la metodología utilizada en la realización del estudio:

- a. Procesamiento interno de la información entregada por el interesado, la cual incluye una verificación de estudios aledaños realizados previamente en el Departamento, así como programación de labores interdepartamentales.
- b. Inspección técnica a campo con el fin de analizar las condiciones actuales de la vialidad vehicular y peatonal en la zona de análisis para determinar el área de influencia que debe abarcar el estudio, mediante el uso de instrumentos como clinómetro, odómetro, radar de control de velocidad y cámara fotográfica. Cada uno de los anteriores según los requerimientos de este estudio.
- c. Elaboración de planimetría del área de influencia (en caso de requerirla) incluyendo todas las características importantes: anchos de calzada y carril, estado de las aceras, incluyendo su accesibilidad, la señalización vertical, horizontal y cualquier otro aspecto importante que pueda afectar al momento de recomendar una solución.
- d. Determinación de las principales características de la señalización vial y su estado, para, por medio de comparación con la norma aplicable, determinar las mejoras a implementar.
- e. Análisis de resultados y diseño de soluciones a partir de los datos obtenidos en campo. Se utiliza como guía la normativa nacional técnica vigente y el criterio profesional.

1.7 Generalidades

1.7.1 Antecedentes.

A continuación, se citan los antecedentes asociados a este estudio:

- a. Reuniones previas: no se sostuvieron reuniones previas para la atención de este estudio.
- b. Solicitudes previas: se registra solicitud en el expediente ED-EB-23-0146.
- c. No se registra un estudio relacionado con lo solicitado en el sitio. Sin embargo, se registra propuesta de señalamiento vial en el informe MOPT-03-05-01-0184-2023, expediente ED-EB-22-0322.

1.7.2 Fundamentación jurídica y/o normativa vigente.

En cuanto a la fundamentación jurídica que acompaña la ejecución de este estudio se tiene:

“El Departamento de Estudios y Diseños recibe las solicitudes de los interesados relacionadas con el mejoramiento de la funcionalidad vial y del señalamiento. Para lo cual el Departamento de Estudios y Diseños cuenta con el tiempo establecido en la normativa vigente para dar respuesta. Lo anterior según lo señalado en el Capítulo III: De la Dirección de Ingeniería de Tránsito, Artículos 11 y 14 de la Ley de Administración Vial, N.º 6324.”

En cuanto a la normativa vigente que acompaña la ejecución de este estudio se tiene:

- Ley N.º 7600: Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad.
- Ley N.º 9976: Movilidad Peatonal.
- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, 2014.
- Reglamento para la instalación y eliminación de reductores de velocidad en las vías públicas terrestres, Decreto N.º 40601 – MOPT.

2 Desarrollo

2.1 Condición real.

La zona de estudio se emplaza en la provincia de Alajuela, Cantón: Alajuela, Distrito: Tambor, mientras que las coordenadas geográficas según el sistema de ubicación geográfica “Costa Rica Transversal Mercator 05” (CRTM 05) son: 473063 Este, 1110471 Norte.



Figura 1. Sección de ruta nacional N.º 107 en estudio, Tambor, Alajuela. Fuente: Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

La sección de la red vial nacional (RN) N.º 107 es administrada por el Consejo Nacional de Vialidad (Conavi).

El ancho de calzada oscila entre 7,10 m y 7,15 m, funciona bidireccionalmente con un carril por sentido en dirección norte-sur y sur-norte.

No se observó señalamiento vial de velocidad máxima en la zona, sin embargo, con el señalamiento vial recomendado en el informe MOPT-03-05-01-0184-2023, la velocidad máxima en la zona, se recomienda en una sección de 25 km/h con escolares presentes y luego de 40 km/h.

La superficie de rodamiento se compone de una carpeta asfáltica, la cual se observa nivelada, continua y sin roturas.

Se observaron aceras construidas, pero no en su totalidad.

El señalamiento vial vertical y horizontal existente se observa visible, sin embargo, se debe completar.

Se observó una parada de autobús en el acceso sur de la intersección calle Quebradas con RN N. ° 107.

Nota: Es importante mencionar que el señalamiento vial en el cruce con ruta nacional N. ° 107 se había recomendado mediante informe MOPT-03-05-01-0184-2023 a la Municipalidad de Alajuela, esto debido a que mediante oficio MA-SGV-511-2022 indicaron: "...incluso podemos colocar la rotulación vertical requerida en el entronque con la ruta nacional", sin embargo, al momento de la visita solo se realizó el señalamiento vertical reglamentario de restricción de giros y flechas direccionales.

En las siguientes figuras se ilustra lo observado en la zona de estudio:



Figura 2 Acceso norte intersección calle Quebradas con ruta nacional N.° 107, Tambor, Alajuela. Fuente: Osvaldo Piedra.



Figura 3 Intersección calle Quebradas - ruta nacional N.º 107, Tambor, Alajuela. Fuente: Osvaldo Piedra.



Figura 4 Acceso sur intersección calle Quebradas con ruta nacional N.º 107, Tambor, Alajuela. Fuente: Osvaldo Piedra.



Figura 5 Caseta de bus en acceso sur intersección calle Quebradas con ruta nacional N.º 107, Tambor, Alajuela.
Fuente: Osvaldo Piedra.

Como parte de los análisis que realiza el Departamento de Estudios y Diseños para la instalación de reductores de velocidad, se realizó estudio de velocidades para determinar la velocidad operativa contra la velocidad máxima de 40 km/h en la zona de estudio. Se consideró la velocidad máxima de 40 km/h, porque es la usual en caso de no presencia de escolares. La medición se realizó con el radar de velocidades en la sección de ruta nacional N.º 107, en los accesos norte y sur de la intersección con calle Quebradas.

Mediante el cálculo del percentil 85, para el acceso norte, se determinó para el sentido 1-2 (Tambor-Quebradas) que el 85% de los conductores viajan a velocidades igual o menores a 49 km/h, mientras que el 15% restante viaja a velocidades superiores. Para el sentido 2-1 (Quebradas-Tambor) el 85% de los conductores viajan a velocidades igual o menores a 60 km/h, mientras que el 15% restante viaja a velocidades superiores. Además, se determinó que para el sentido 1-2 el 47 % de los conductores viaja a velocidades superiores a los 40 km/h y para el sentido 2-1 el 66 % de los conductores (ver anexo 3).

Mediante el cálculo del percentil 85, para el acceso sur, se determinó para el sentido 1-2 (Tambor-Quebradas) que el 85% de los conductores viajan a velocidades igual o menores a 53 km/h, mientras

que el 15% restante viaja a velocidades superiores. Para el sentido 2-1 (Quebradas-Tambor) el 85% de los conductores viajan a velocidades igual o menores a 56 km/h, mientras que el 15% restante viaja a velocidades superiores. Además, se determinó que para el sentido 1-2 el 65 % de los conductores viaja a velocidades superiores a los 40 km/h y para el sentido 2-1 el 87 % de los conductores (ver anexo 3).

2.2 Condición Propuesta según la norma

El presente estudio propone la construcción de un reductor de velocidad con su respectivo señalamiento vial, según normativa vigente.

A continuación, se muestran los criterios técnicos considerados para la propuesta planteada, según normativa y criterio técnico profesional:

2.2.1 Reductores de velocidad

Con base en lo establecido en el *Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres, N.º 40601 -MOPT*, se tiene la siguiente tabla resumen con los criterios utilizados para determinar si se justifica la instalación del reductor:

Tabla 1 Requisitos y normas técnicas mínimas para instalación de reductores de velocidad.

CAPÍTULO 3	
De los requisitos y normas técnicas mínimas para instalación de reductores de velocidad	
<i>Basado en el Artículo 13. Prohibiciones</i>	Condición
¿Se cuenta con permiso y/o estudio técnico?	No Aplica
Se instala en vías primarias de la red vial nacional	No Aplica
No se debe instalar en autopistas, carreteras de cuatro o más carriles en total o en vías cuyas velocidades máximas permitidas sean iguales o superiores a 80 km/h	Cumple
No se debe instalar en puentes, pasos a desnivel o túneles	Cumple
No se debe instalar en curvas verticales y/u horizontales que impidan visibilidad del reductor	Cumple
No se debe instalar en vías donde exista una pendiente constante superior al 5%	Cumple
No instalar a menos de 25 m de intersección no semaforizada	Cumple
No instalar a menos de 50 m de cualquier intersección regulada por semáforos	Cumple
No instalar a menos de 25 m de la línea de paro en un paso peatonal regulado con semáforo	Cumple
No se deben instalar a distancias menores de 90 m de otro reductor	Cumple
El dispositivo no debe obstruir el libre flujo del agua hacia los sistemas de desagüe	No Aplica
La vía no debe comunicar directamente con el servicio de emergencias	Cumple

No se debe instalar a menos de 25 m de paradas de autobuses	Cumple
No se debe instalar a menos de 90 m posterior a un cruce ferroviario en el sentido de circulación vehicular	Cumple
Artículo 15. Criterios técnicos para la construcción de reductores de velocidad	Condición
Que más del 15% de los conductores excedan la velocidad máxima establecida por ley o por señales reglamentarias instaladas, en al menos 20 km/h.	Cumple
Cuando exista un establecimiento de uso frecuente por usuarios vulnerables (ancianos, niños, personas con discapacidad o enfermos)	Cumple
Cualquier factor que debidamente fundamentado provoque peligro y amerite un reductor	No Aplica

Basados en los artículos 13 y 15 del Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres, N.º 40601 -MOPT, es posible instalar dos reductores de velocidad, uno en el acceso norte y otro en el acceso sur de la intersección calle Quebradas con RN N.º 107.

2.2.2 Señalamiento vertical y horizontal

Basados en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (2014), a continuación, se detalla el señalamiento vertical y horizontal que se utilizará en el presente estudio:

2.2.3 Señalamiento vertical y horizontal

2.2.3.1 Señalamiento vertical

En cuanto al señalamiento vertical que se implementará en el presente estudio se utilizará señalamiento reglamentario y preventivo. El señalamiento debe cumplir con una serie de normas en su diseño, forma y dimensiones, que a continuación se resumen:

- Las señales deben ser con materiales reflectivos.
- Las señales de reglamentación son de forma rectangular, con la simbología inscrita en el centro de un círculo y la leyenda explicativa debajo del círculo, con excepción de las señales de "ALTO", que es de forma octogonal.
- Las señales de prevención tendrán la forma cuadrada con una diagonal interior en posición vertical, con excepción de las de delineación, cuya forma es rectangular, correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical.

- Para las señales reglamentarias rectangulares y preventivas utilizadas en el presente estudio, serán con dimensiones estándar.
- Para la señal vertical reglamentaria de Alto se utilizarán las dimensiones del tipo estándar.

2.2.3.2 Señalamiento horizontal

El señalamiento horizontal que se implementará en el presente estudio:

- Doble línea continua amarilla, para la división de carriles bidireccionales, tienen un ancho de 0.10 m a 0.15 m y la separación entre ambas líneas es de 0.15 m.
- Las flechas direccionales de color blanco y corresponden al diseño de velocidades inferiores a 60 km/h.
- Línea de parada para que se detengan los vehículos en concordancia con una señal de ALTO, con un ancho de 0.40 m y para velocidades inferiores a 60 km/h.
- Se colocarán capataluces de dos caras amarillas 100 m antes y 100 m después de la intersección, a cada 5 m sobre la doble línea continua amarilla.
- Se colocarán capataluces una cara blanca y una cara roja 100 m antes y 100 m después de la intersección, a cada 5 m sobre la línea continua blanca.
- Para un estudio detallado del señalamiento vertical y horizontal, recomendamos leer el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito, 2014, cap.2, 3 y 7.

Nota: El señalamiento vial propuesto se muestra en láminas del anexo 2.

2.2.4 Aceras

Las aceras faltantes en ruta nacional N. ° 107, deben construirse cumpliendo con las especificaciones técnicas según el Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad. Las aceras deberán tener un ancho mínimo de 1,20 m, un acabado antiderrapante y sin presentar escalones; en caso de desnivel éste será salvado con rampa. En las aceras, en todas las esquinas deberá haber una rampa con gradiente máxima de 10% para salvar el desnivel existente entre la acera y la calle. Esta rampa deberá tener un ancho mínimo de 1,20 m y construidas en forma antiderrapante (Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad, 1998, art.125-126).

2.3 Causa

El irrespeto a la velocidad máxima de 40 km/h sobre ruta nacional N. ° 107, puede ser debido a que la zona no cuenta con el señalamiento vial de velocidad máxima para informar adecuadamente a los conductores y, además, no se cuenta con dispositivos de seguridad vial para incentivar al tránsito calmado en la zona.

El señalamiento vial faltante en la sección de ruta nacional N. ° 107, es debido a que la Municipalidad de Alajuela no ejecuto el señalamiento vial que correspondía al informe MOPT-03-05-01-0184-2023.

Las aceras en ruta nacional N. ° 107 no están construidas en su totalidad, probablemente por deterioro o porque no han sido consideradas por el Consejo Nacional de Vialidad.

2.4 Efecto

El irrespeto a la velocidad máxima en la zona de estudio pone en peligro a peatones y conductores que transitan por la vía, por lo tanto, para minimizar los riesgos sería conveniente colocar dos reductores de velocidad con su respectivo señalamiento vial, para incentivar el tránsito calmado en los conductores y velocidades máximas de 40 km/h.

El señalamiento vial faltante en ruta nacional N.°107, tiene un efecto perjudicial en los usuarios de la vía porque no es totalmente legible, por lo tanto, se debe plantear el señalamiento vial necesario, para que el señalamiento vertical como horizontal sea legible y transmita adecuadamente el mensaje, facilite y garantice el movimiento ordenado, seguro y predecible de todos los usuarios de la vía, respetando las reglas de justificación para su uso y criterios técnicos del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito.

Las aceras faltantes en ruta nacional N. ° 107, deben ser construidas, libre de obstáculos y con las dimensiones apropiadas para el tránsito de los peatones, todo en acatamiento de la nueva legislación Ley N.º 9976: Movilidad Peatonal y el Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad.

3 Conclusiones y recomendaciones

A continuación, se enumeran una serie de conclusiones obtenidas a partir de la realización del estudio, así como recomendaciones para asegurar una mejor convivencia vial en la zona.

3.1 Conclusiones

Con lo analizado y considerado anteriormente, este Departamento concluye lo siguiente:

- a. En ruta nacional N.º 107 se irrespeta el límite de velocidad de 40 km/h.
- b. Que para incentivar tránsito calmado en la zona de estudio, se justifica instalar dos reductores de velocidad, uno ubicado en el acceso norte y otro en el acceso sur de la intersección de calle Quebradas y RN N.º 107.
- c. La zona de estudio no presenta señalamiento vial vertical y horizontal idóneo, por lo que se debe concluir lo recomendado en el informe MOPT-03-05-01-0184-2023.
- d. Ruta nacional N.º 107 requiere de la construcción de aceras, en acatamiento de la Ley N.º9976: Movilidad Peatonal y el Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad.

3.2 Recomendaciones

Con base en las conclusiones realizadas y a la normativa legal y técnica que compete, el Departamento de Estudios y Diseños de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito dispone las siguientes recomendaciones (ver lámina en anexo 2):

3.2.1 Al Departamento de Señalización Vial.

Se le recomienda concluir el señalamiento vial no ejecutado en los accesos norte y sur de la intersección calle Quebradas con ruta nacional N.º 107, el cual se recomendó a la Municipalidad de Alajuela en el informe MOPT-03-05-01-0184-2023 el pasado 27 de abril de 2023 mediante oficio DVT-DGIT-ED-2023-0765, el detalle se muestra a continuación:

- a. Instalar, cambiar o eliminar el siguiente señalamiento vertical, cumpliendo con las especificaciones técnicas del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA:

Tabla 2 Sumario de señales verticales para instalar o reemplazar, tipo estándar.

Código	Detalle	Instalar	Reemplazar	Cantidad Total
P-9-11	Proximidad de reductor de velocidad	4	-	4
P-9-12	Reductor	4	-	4
E-1-1	Zona Escolar	4	-	4
E-1-2	Zona escolar a 100 m	2	-	2
E-3-3	25 KPH con escolares presentes	2	-	2
E-2-4	Fin de Zona Escolar	2	-	2
R-2-1	Velocidad Máxima 40 KPH	2	-	2
R-15-10	Doble giro	-	1	1
R-15-11	Giro directo – doble giro	1	-	1

- b. Demarcar el siguiente señalamiento horizontal, cumpliendo con las especificaciones técnicas del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA:

Tabla 3. Sumario de demarcación horizontal por realizar

Detalle	Unidad	Cantidad
Doble Línea Continua Amarilla (DLCA)	m	215
Línea Continua Amarilla (LCA)	m	15
Línea Continua Blanca (LCB)	m	471
Letrero Alto	un	1
Flecha doble giro	un	1
Flecha directa – doble giro	un	1
Línea de Paro	m ²	3
Letrero 40 KPH	un	2
Letrero Escuela	un	3
Captaluces Doble Cara Amarilla para DLCA y LCA	un	50
Captaluces Cara Blanca y Cara Roja para LCB	un	100

- c. Una vez instalados los dos reductores de velocidad recomendados sobre ruta nacional N. ° 107 por parte del Consejo Nacional de Vialidad, se deben demarcar con pintura amarilla. Se le debe aplicar microsferas de vidrio, asegurando reflectividad. Debe realizarse con materiales apropiados y de larga vida útil, para que sean visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática.

El detalle de especificaciones técnicas de todo el señalamiento vial debe ejecutarse de acuerdo con lo establecido en el **Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito**, que está disponible en la página electrónica: <https://www.sieca.int>

3.2.2 Al Consejo Nacional de Vialidad.

- a. Instalar dos reductores de velocidad, uno en el acceso norte y otro en el acceso sur de la intersección de ruta nacional N.º 107 con calle Quebradas. Se debe asegurar que el perfil del reductor de velocidad en su parte superior será tipo arco, debe cumplir con un ancho de 120 cm, la longitud será igual a la distancia entre bordes internos de los caños o cunetas, de manera que se garantice el paso del agua. Por ser una velocidad máxima o inferior a 40 km/h, debe tener una altura no mayor de 5 cm medidos desde la superficie de ruedo. Todo esto cumpliendo con lo establecido en el Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres, Decreto N°40601 – MOPT (Para más detalles de su ubicación y dimensiones ver láminas en anexo 2).

Nota: Deben coordinar con el departamento de señalización vial, para que una vez construidos los reductores de velocidad realicen el señalamiento vial respectivo.

- b. Realizar el trámite respectivo para construir las aceras faltantes en la sección de ruta nacional N.º 107, en acatamiento de la Ley N.º 9976. Movilidad Peatonal.

4 Anexos

4.1 Anexo 1. Glosario

Acera: Parte de la vía urbana, carretera o puente destinada exclusivamente al tránsito de peatones. También se denomina banqueta o vereda.

Capta luz: demarcación elevada que se coloca firmemente sobre la superficie de rodamiento; se acompaña de líneas demarcadas horizontalmente. Está diseñado para guiar a los conductores, mediante la luz refleja, en situaciones críticas: noche, neblina o proximidad de zonas peligrosas, entre otras.

Carril: espacio longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitado o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

Clinómetro: tipo de nivel utilizado para medir el grado de inclinación de la carretera.

Coordenada: referencia numérica para la ubicación de un sitio.

Cordón amarillo: cordón de caño demarcado con pintura amarilla; prohíbe el estacionamiento de vehículos.

Demarcación horizontal: demarcación constituida por líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ella, 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.

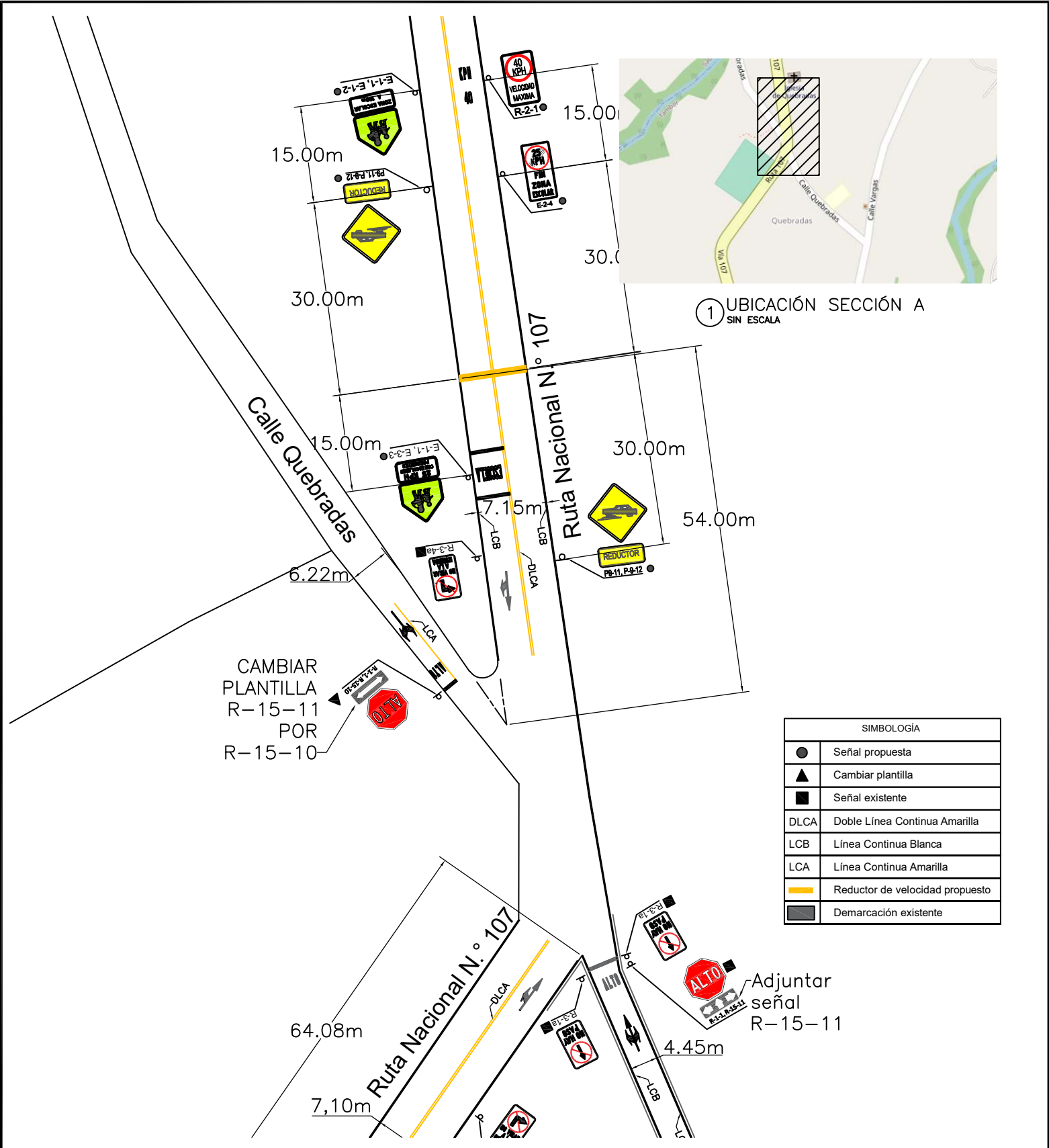
Odómetro: instrumento utilizado para medir distancias.

Pavimento: Estructura integral de las capas de subrasante, subbase, base y carpeta colocado encima de la rasante y destinada a sostener las cargas vehiculares.

Retro-reflectividad: propiedad de reflejar la luz.

Señales verticales: dispositivos de control de tránsito instalados a nivel del camino o sobre él, destinados 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, o para guiar e informar sobre rutas, nombres y ubicación de lugares.

4.2 Anexo 2. Láminas de señalamiento vial propuesto



① UBICACIÓN SECCIÓN A SIN ESCALA

CAMBIAR PLANTILLA R-15-11 POR R-15-10

SIMBOLOGÍA	
●	Señal propuesta
▲	Cambiar plantilla
■	Señal existente
DLCA	Doble Línea Continua Amarilla
LCB	Línea Continua Blanca
LCA	Línea Continua Amarilla
REDUCTOR	Reductor de velocidad propuesto
■	Demarcación existente

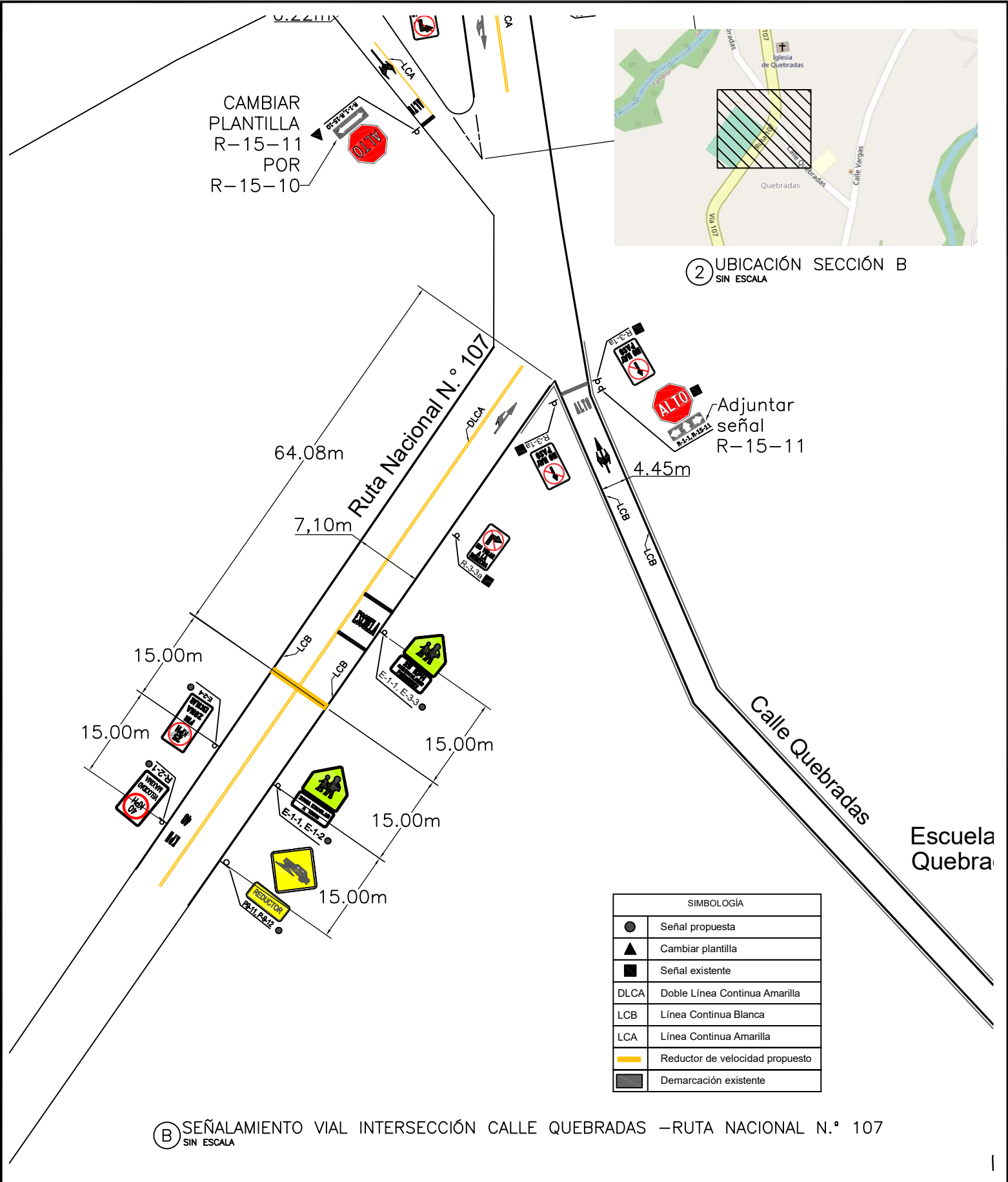
Adjuntar señal R-15-11

① SEÑALAMIENTO VIAL INTERSECCIÓN CALLE QUEBRADAS –RUTA NACIONAL N.º 107 SIN ESCALA

EXPEDIENTE: ED-EB-23-0146	OFICIO: MOPT-03-05-01-0422-2023	CONTENIDO: SEÑALIZACIÓN	FECHA: AGOSTO 2023	LÁMINA: 01/03	ESCALA: SIN ESCALA	DIBUJO: ERROL CASTILLO G.
PROYECTO: REDUCTORES DE VELOCIDAD Y SEÑALIZACIÓN VIAL ALAJUELA, ALAJUELA, TAMBOR		DISEÑO: ING.ERROL CASTILLO G.	REVISIÓN: ING. CAROLINA MALESPIN N.	APROBACIÓN: ING. CAROLINA MALESPIN N.		

Dirección General de Ingeniería de Tránsito
Departamento de Estudios y Diseños





② UBICACIÓN SECCIÓN B
SIN ESCALA

Ⓑ SEÑALAMIENTO VIAL INTERSECCIÓN CALLE QUEBRADAS –RUTA NACIONAL N.º 107
SIN ESCALA

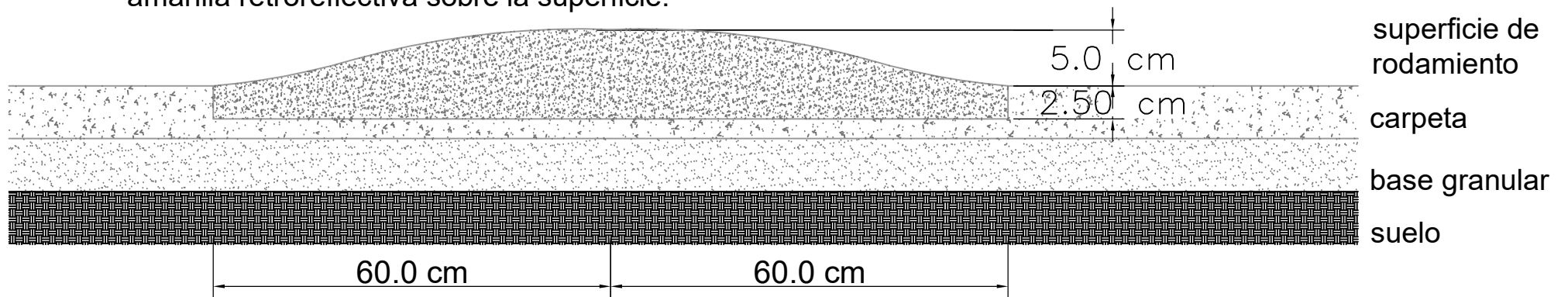
SIMBOLOGÍA	
●	Señal propuesta
▲	Cambiar plantilla
■	Señal existente
DLCA	Doble Línea Continua Amarilla
LCB	Línea Continua Blanca
LCA	Línea Continua Amarilla
	Reductor de velocidad propuesto
	Demarcación existente


EXPEDIENTE: ED-EB-23-0146	OFICIO: MOPT-03-05-01-0422-2023	CONTENIDO: SEÑALIZACIÓN	FECHA: AGOSTO 2023	LÁMINA: 02/03	ESCALA: SIN ESCALA	DIBUJO: ERROL CASTILLO G.
PROYECTO: REDUCTORES DE VELOCIDAD Y SEÑALIZACIÓN VIAL ALAJUELA, ALAJUELA, TAMBOR		DISEÑO: ING.ERROL CASTILLO G.	REVISIÓN: ING. CAROLINA MALESPIN N.	APROBACIÓN: ING. CAROLINA MALESPIN N.		

Dirección General de Ingeniería de Tránsito
Departamento de Estudios y Diseños



Lomo de concreto ó asfalto, aplicar pintura amarilla retroreflectiva sobre la superficie.



EXPEDIENTE: ED-EB-23-0146	INFORME: MOPT-03-05-01-0422-2023	LÁMINA: 03/03	DIBUJO: ING. ERROL CASTILLO G.	DISEÑO:	REVISIÓN:	APROBACIÓN:	Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños 
PROYECTO: REDUCTORES DE VELOCIDAD Y SEÑALIZACIÓN VIAL ALAJUELA, ALAJUELA, TAMBOR			CONTENIDO: DETALLE DE REDUCTOR DE VELOCIDAD	ING. ERROL CASTILLO GARCÍA	ING. CAROLINA MALESPÍN MUÑOZ	ING. CAROLINA MALESPÍN MUÑOZ	

4.3 Anexo 3. Estudio de velocidades, Ruta Nacional N.º 107.

Velocidades tomadas por el Técnico Osvaldo Piedra.

Acceso Norte de intersección calle Quebradas-RN N.º 107

Cálculo del tamaño de muestra		Cálculo del percentil 85			
$N = \frac{S^2 K^2 (2 + U^2)}{2E^2}$		Sentido 1-2		Sentido 2-1	
		V max	40	V max	40
N=	tamaño mínimo de la muestra	Nº	V (km/h)	Nº	V (km/h)
S=	desviación estándar estimada de la muestra (KPH)	1	49	1	57
K=	constante que corresponden al nivel de confianza deseado	2	45	2	59
U=	constante correspondiente a la estadística de velocidad deseada	3	50	3	66
E=	error permitido en el estimado de la velocidad	4	54	4	56
		5	39	5	33
		6	40	6	36
		7	48	7	38
		8	42	8	40
		9	29	9	30
		10	38	10	43
		11	41	11	38
		12	47	12	61
		13	29	13	53
		14	30	14	50
		15	47	15	47
		16	50	16	49
		17	37	17	49
		18	33	18	38
		19	31	19	70
		20	34	20	41
		21	38	21	36
		22	44	22	62
		23	45	23	39
		24	40	24	50
		25	37	25	47
		26	40	26	54
		27	35	27	47
		28	55	28	53
		29	33	29	38
		30	42	30	
		31		31	
		32		32	
		33		33	
		34		34	
		35		35	
		36		36	
		Promedio:	41	Promedio:	48
		Percentil 85:	49	Percentil 85:	60
		% Sobre Vper	47	% Sobre Vper	66
		% Sobre Vper + 20	0	% Sobre Vper +	14
		Confianza:	99,3	Confianza:	99,2
		Se cumple porcentaje mínimo para reductor			

VALORES ESCOGIDOS	
S=	8,0 *
K=	3
U=	1,04 Para percentil 85
E=	5 km/h
N=	36

Cuadro 1: Constantes K para diferentes Niveles de Confianza*	
Constante, K	Nivel de Confianza (%)
1	68,3
1,5	86,6
1,64	90
1,96	95
2	95,5
2,5	98,8
2,58	99
3	99,7

Cuadro 2: Constante U para diferentes Velocidades deseadas*	
Velocidad deseada	Valor de U
Promedio	0,0
Percentil 15/85	1,04
Percentil 5/95	1,64

*Secretaría de Desarrollo Social, Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas: Manual Normativo, México, SEDESOL, 2001

Acceso Sur de intersección calle Quebradas-RN N. ° 107

Cálculo del tamaño de muestra		Cálculo del percentil 85			
$N = \frac{S^2 K^2 (2 + U^2)}{2E^2}$		Sentido 1-2		Sentido 2-1	
		V max	40	V max	40
N=	tamaño mínimo de la muestra	N°	V (km/h)	N°	V (km/h)
S=	desviación estándar estimada de la muestra (KPH)	1	39	1	47
K=	constante que corresponden al nivel de confianza deseado	2	34	2	41
U=	constante correspondiente a la estadística de velocidad deseada	3	51	3	42
E=	error permitido en el estimado de la velocidad	4	52	4	60
		5	42	5	52
		6	32	6	48
		7	42	7	38
		8	43	8	37
		9	36	9	36
		10	56	10	50
		11	37	11	42
		12	38	12	44
		13	53	13	57
		14	55	14	53
		15	51	15	50
		16	41	16	49
		17	33	17	47
		18	41	18	67
		19	54	19	55
		20	43	20	44
		21	54	21	70
		22	41	22	50
		23	43	23	44
		24	47	24	49
		25	36	25	42
		26	37	26	54
		27	39	27	48
		28	48	28	40
		29	40	29	51
		30	41	30	
		31	51	31	
		32		32	
		33		33	
		34		34	
		35		35	
		36		36	
		Promedio:	44	Promedio:	49
		Percentil 85:	53	Percentil 85:	56
		% Sobre Vper	65	% Sobre Vper	87
		% Sobre Vper + 20	0	% Sobre Vper	7
		Confianza:	99,4	Confianza:	99,2
		Se cumple porcentaje mínimo para reductor			

VALORES ESCOGIDOS	
S=	8,0 *
K=	3
U=	1,04 Para percentil 85
E=	5 km/h
N=	36

Cuadro 1: Constantes K para diferentes Niveles de Confianza*	
Constante, K	Nivel de Confianza (%)
1	68,3
1,5	86,6
1,64	90
1,96	95
2	95,5
2,5	98,8
2,58	99
3	99,7

Cuadro 2: Constante U para diferentes Velocidades deseadas*	
Velocidad deseada	Valor de U
Promedio	0,0
Percentil 15/85	1,04
Percentil 5/95	1,64

*Secretaría de Desarrollo Social, Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas: Manual Normativo, México, SEDESOL, 2001

5 Bibliografía

Decreto N° 26831. (24 de Abril de 1998). Ley N.º7600: Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad . *La Gaceta N° 75*. San José, Costa Rica.

Ley N.º9976: Movilidad Peatonal. (17 de Marzo de 2021). Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Reglamento para la Instalación y Eliminación de Reductores de Velocidad en las Vías Públicas Terrestres N°40601-MOPT. (2017). Costa Rica.

Secretaria de Integración Económica Centroamericana. (2014). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Guatemala: SIECA.