



MARGEN EN LA RUTA NACIONAL N°112, ZONA ADYACENTE A CALLE GEMELO

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Ficha técnica del documento		
1. Número de Informe: MOPT - 03 - 05 - 01 - 0231 - 2023	2. Número de Expediente: ED-EB-22-0084	
3. Título: MARGEN EN LA RUTA NACIONAL N°112, ZONA ADYACENTE A CALLE GEMELO	4. Fecha del Informe: mayo de 2023	
5. Institución Ejecutora: Dirección General de Ingeniería de Tránsito	6. Institución Receptora: Depto. Señalamiento Vial Consejo Nacional de Vialidad	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión: Final, Mayo, 2023	8. Colaboró: Tecn. Hansel Valverde B.	
9. Elaboró: Bach. Miguel Cubillo E. Nombre y firma	10. Revisó: Ing. Rony Rodríguez Vargas Nombre y firma	
11. Resumen: Tomando en consideración la solicitud remitida por el señor Marvin Chaves Villalobos, como Presidente a.i. de la Junta Vial Cantonal de la Municipalidad de San Isidro de Heredia, se realiza un estudio de tránsito para reducir la posibilidad de un accidente por salida de la vía y reducir la severidad del evento.		
12. Palabras clave: Márgenes seguras, aceras.	13. Nivel de seguridad: Público	14. N° páginas 16

1 Introducción

1.1 Origen del Estudio

Tomando en consideración la nota con número de oficio MSIH-CM-JVC-004-2022, remitida por el señor Marvin Chaves Villalobos, como Presidente a.i. de la Junta Vial Cantonal de la Municipalidad de San Isidro de Heredia, en donde se solicita un estudio para colocar una barrera de protección a peatones en la zona ubicada a 15 m de la intersección de Calle Los Gemelos con la Ruta Nacional N° 112, con el fin de proteger a los peatones que pasan por la zona.

Por tal razón, el Departamento de Estudios y Diseños le asigno el número de expediente ED-EB-22-0084, para el trámite y análisis respectivo.

1.2 Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos establecidos para este estudio, tanto general, como específicos:

1.2.1 Objetivo General

Llevar a cabo estudio técnico para determinar los dispositivos que brinden seguridad y comodidad a todos los usuarios de la zona en estudio.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar visualmente la condición actual del señalamiento vertical y horizontal en la zona de estudio.
- Definir la composición vehicular que pasa por la zona.
- Determinar los posibles obstáculos o peligros en caso de salida de un vehículo de las vías.
- Establecer recomendaciones para mejorar las condiciones actuales.

1.3 Alcance

La elaboración de este estudio consiste en un análisis de los márgenes de la zona ubicada a 15 m oeste de la intersección de la Ruta Nacional N° 112 con Calle Los Gemelos.

1.4 Limitaciones

Entre las circunstancias o incidentes que implicaron un efecto negativo en el desarrollo del estudio, son:

- Existe un cierto grado de incertidumbre con respecto al tránsito promedio diario (TPD) que pasa por la zona, ya se utilizaron datos del anuario de tránsito del año 2015.
- Se lleva a cabo una proyección de los volúmenes usando la tasa de crecimiento calculada en el anuario de tránsito del año 2015.

1.5 Metodología Aplicada

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

- 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 e identificar posibles puntos de conflicto en la zona en estudio, mediante el uso de instrumentos como odómetro, cinta métrica y cámara fotográfica. Cada uno de los anteriores según los requerimientos de este estudio.
- Elaboración de planimetría del área de influencia, incluyendo todas las características importantes: anchos de calzada y carril, facilidades peatonales, la señalización vertical, horizontal y cualquier otro aspecto importante que pueda afectar al momento de recomendar una solución.
- Identificar los elementos potencialmente más peligrosos que se ubican en las márgenes de la vía.
- Especificar los criterios técnicos para evaluar el potencial riesgo que producen según sus características y sus posibles tratamientos.

- Análisis de resultados y diseño de soluciones a partir de los datos obtenidos en campo. Se utiliza como guía el Manual SCV Guía para el Análisis y Diseño de Seguridad Vial de Márgenes de Carreteras.

1.6 Generalidades

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 seguridad vial. 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° 6324.”

Con respecto a la seguridad vial se utiliza el Manual para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura desde la Óptica de la Seguridad Vial (edición 2013) (Manual de Seguridad Vial), del Consejo de Seguridad Vial, en donde se da una guía orientada a la “prevención de accidentes” mediante la incorporación de factores clave relacionados con la seguridad vial durante la planificación, diseño, construcción y operación de carreteras y redes viales.

Como también se utilizará el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el control de Tránsito (edición 2014) (Manual de Señales), en donde se establecen los mecanismos de regulación, prevención e información necesaria para la circulación por las vías públicas y el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (Manual de Diseño).

2 Desarrollo

La zona de estudio se emplaza en la provincia de Heredia, en el cantón de San Isidro, distrito de San Isidro, con las coordenadas geográficas según el sistema de ubicación geográfica “Costa Rica Transversal Mercator 05” (CRTM 05) 496192,82 Este, 1108383,72 Norte.

En la siguiente imagen se localiza la zona en estudio.



Imagen 1. Zona de Estudio

La zona en estudio forma parte de la Ruta Nacional N° 112, esta vía inicia en Heredia (R.N. 113) y llega hasta la Ruta Nacional N° 32, en la zona en estudio se mezclan entornos urbanos y rurales.

Según el Anuario de Transito del año 2015 realizado por la Dirección de Planificación Sectorial se presenta en la sección 40560 estación 187 un TPD de 4282, en donde un 66,67% corresponde a vehículos tipo automóvil, 21,53 % carga liviana, 2,95 % autobuses, 7,12 % camiones de 2 ejes, 1,56 % pertenece a camiones de 3 ejes y 0,17 corresponde a vehículos articulados.

2.1.1 Condición real

En el tramo en estudio existe una curva horizontal, en donde construyeron una acera en una de las márgenes. La vía consta de un carril por sentido, en donde se presenta un ancho aproximado de 6.0 m, en las siguientes imágenes se muestra la zona en estudio.



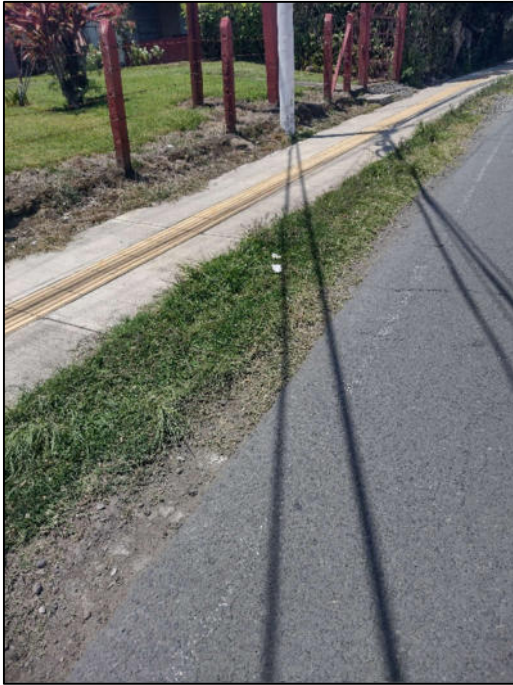
Imágenes 2 y 3. Vista este y oeste de la zona en estudio.

En la otra margen no hay acera, pero existe un sobre ancho en lastre y/o zona verde en donde hay vehículos estacionados, por lo que en ocasiones hay peatones caminando por la calzada.



Imagen 4. Peatones en la calzada.

Entre la acera y la zona en lastre casi no hay una separación de altura y en ese mismo tramo existe un acceso a una vivienda.



Imágenes 5 y 6. Diferencia de elevación entre acera y zona verde y acceso a vivienda.

A 100 m antes de la zona en estudio hay un reductor de velocidad y una parada de autobuses.



Imagen 7. Parada de autobus y reductor de velocidad antes de zona de estudio.

2.1.2 Condición Propuesta según la norma

Según el Manual de Seguridad Vial la mayoría de los accidentes no pueden atribuirse a una sola causa, sino que son el resultado de una compleja secuencia de acciones e interacciones entre varios componentes del sistema humano-ambiente-vehículo (HAV). La experiencia indica que ejecutando acciones simultáneas en varios de estos componentes puede ser una estrategia muy efectiva para resolver un problema específico. Esto genera un efecto de sinergia que incrementa el beneficio que se obtiene de acciones individuales.

Con el propósito de lograr una operación segura del tráfico, se debe respetar el principio de calidad: cumpliendo completamente cinco requerimientos básicos:

- Visibilidad,
- Vías con diseño auto explicativo,
- Adecuación de la infraestructura a la dinámica de los vehículos,
- Posibilidades de maniobra y recuperación,
- Reducción de la severidad de impacto.

A continuación, se presentan elementos que se deben considerar para mejorar la seguridad vial y comodidad a la hora de pasar por la zona.

Tomando en consideración lo que dicta el Manual de Seguridad Vial, la invasión de una zona peatonal o acera es un posible peligro a terceras personas en caso de pérdida de control del vehículo, el Manual de Seguridad vial nos remite al Manual SCV, Guía para el Análisis y Diseño de Seguridad Vial de Márgenes de Carreteras para el respectivo tratamiento de dicho hallazgo.

Según esa norma el tratamiento a seguir es el siguiente: Las opciones de diseño para evitar que elementos de la infraestructura, obstáculos y otros elementos sean potenciales peligros en los márgenes de una carretera son, en orden de preferencia, los siguientes:

1. Remover o eliminar el obstáculo o peligro.
2. Rediseñar o modificar el obstáculo para que sea traspasable de forma segura.

3. Relocalizar el obstáculo a un sitio donde sea menos probable colisionar contra él.
4. Reducir la severidad de un potencial impacto usando un dispositivo fusible apropiado.
5. Proteger del obstáculo mediante un sistema de contención vial (como una barrera de seguridad o un amortiguador de impactos, entre otros) diseñado para contener y redireccionar a los vehículos.
6. Delinear o demarcar el obstáculo en caso de que las opciones anteriores no sean factibles o apropiadas.

Debido a las condiciones que existen en la zona, solo es posible implementar los dos últimos tratamientos, ya que la infraestructura ya está construida. En el caso de colocar una barrera de contención vehicular la Guía de Márgenes Seguras en el apartado 4.6 se establece la metodología para calcular la longitud de la barrera de contención tanto antes y después del obstáculo. En donde en el caso de una barrera paralela a la vía se utiliza la siguiente formula:

$$X = \frac{LA-L2}{\frac{LA}{LR}} \text{ Longitud para barrera paralela.}$$

Las zonas de aproximación al puente presentan curvas por lo que la longitud de la barrera en un tramo curvo de carretera se debería calcular por medio de una metodología gráfica. Se asume que la trayectoria de salida de la vía del vehículo es tangente a la curva. Este será el caso si la zona libre disponible en los márgenes de la vía es plana y traspasable.

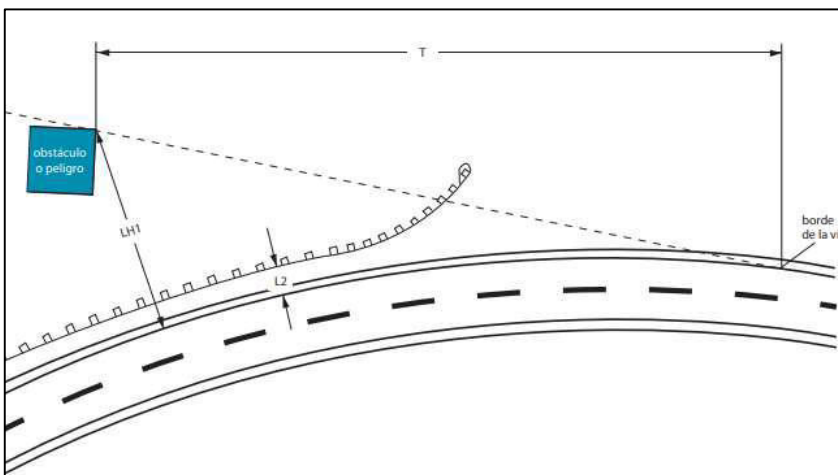


Imagen 8 Longitud de barrera de contención en tramo curvo.

Señales Reglamentarias de límite de velocidad

La señal de “VELOCIDAD MÁXIMA”, R-2-1, se utilizará para notificar a los conductores el valor de la velocidad máxima a la cual deben circular los vehículos, de conformidad con los límites de velocidad establecidos por la legislación de tránsito de cada país o por regulación definida por la respectiva autoridad competente, con base en un estudio de ingeniería de tránsito.

**R-2-1****Señales Preventivas de cambios en el alineamiento horizontal**

Estas señales se utilizarán únicamente para advertir a los conductores de vehículos la proximidad de una curva, o sucesión de curvas, que ofrezca peligro por sus características físicas o por falta de visibilidad. Así mismo, se usarán donde las condiciones geométricas o de operación de la carretera indiquen que la velocidad en la curva no debe exceder de un cierto límite preestablecido para dicha sección de carretera.

**P-1-2**

Anchos de Carril

Se considera que el ancho de carril de 3.60 m es el deseable en carreteras rurales y urbanas, porque una carretera de dos carriles con 7.20 m de ancho de calzada ofrece las condiciones óptimas para la circulación, reconociéndose que pueden utilizarse anchos menores. Cuando haya restricciones por el derecho de vía, el carril de 3.30 m se considerará recomendable; en tanto que el carril de 3.0 m de ancho es aceptable únicamente en el caso de calles o carreteras diseñadas para baja velocidad y bajo volumen de tránsito.

Aceras

Según la Guía Práctica Diseño de Aceras, las aceras se deben construir con el ancho máximo con el fin de promover la movilidad peatonal, como también considerar otras variables como la topografía, la velocidad, tipo de circulación vehicular adyacentes a la acera y el potencial de crear áreas de encuentro.

Bajo esa premisa, la Guía recomienda un ancho de acera de acuerdo al uso del suelo, en la siguiente tabla se muestran dichos anchos.

Tabla 3. ANCHO MINIMO DE ACERAS NUEVAS			
USO DE SUELO a)	MÍNIMO EN METROS		
	Franja de fachada	Franja de circulación b)	Franja verde y /o de mobiliario c)
Caminos vecinales d)	N.A	N.A	N.A
Residencial	N.A	1.5	0.5
Comercial	0.5	2.0	0.5
Mixta	0.5	2.5	0.5
Público institucional	0.5	2.0	0.5
Industrial	N.A	1.5	0.5
Patrimonial	0.5	2.0	0.5
Agropecuaria y forestal	N.A	1.5	N.A
Turística	0.5	2.0	0.5
Recreativa	N.A	2.0	0.5

Fuente: Guía Práctica Diseño de Aceras.

2.1.3 Causa

Debido a las condiciones imperantes en la zona todos los usuarios que pasar por ahí perciben la zona con algún grado de incomodidad debido a las condiciones geométricas (anchos de carril de 3 m), ausencia de aceras a un costado (peatones en la vía) y cercanía de acera a la calzada (peatón en la zona de preocupación).

A la hora de interactuar tanto peatones y vehículos sienten una cercanía entre ellos, en donde el usuario más vulnerable percibe más el inconveniente si los vehículos pasan a velocidades considerables.

Según las estadísticas que tiene el Consejo de Seguridad Vial en la zona no se han reportado accidentes, en la siguiente imagen se muestra los accidentes ocurridos en la zona y alrededores.

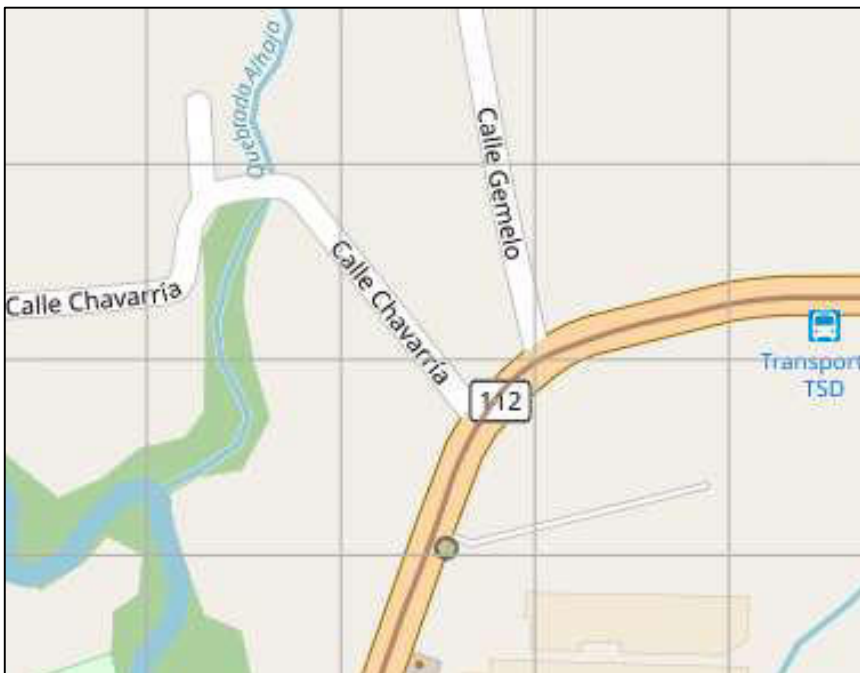


Imagen 9. Localización de accidentes en tramo en estudio.

Fuente: Visor cartográfico Cosevi

2.1.4 Efecto

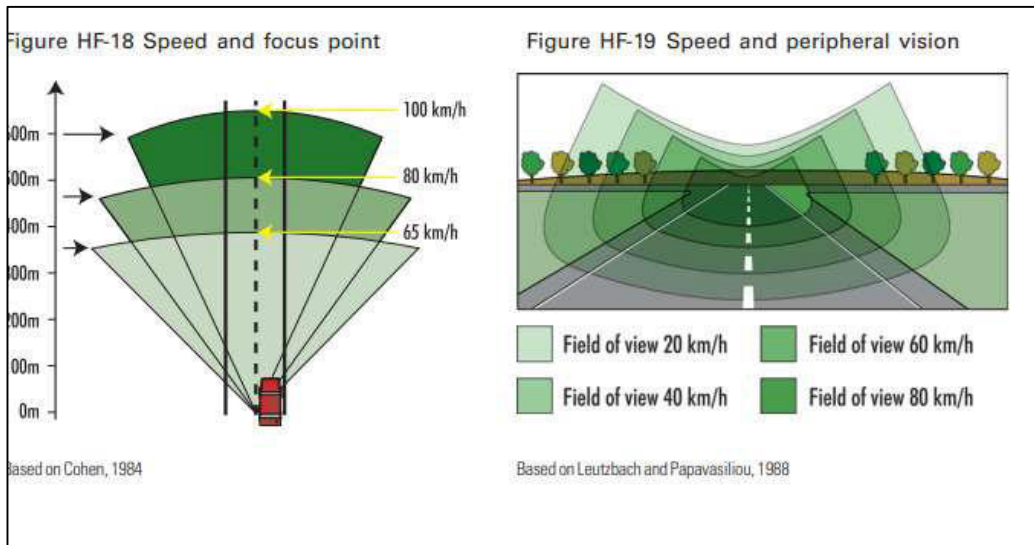
Instalar una barrera o cualquier otro sistema de contención vehicular debe considerarse como una de las últimas opciones. Siempre se debe analizar la viabilidad técnica y económica de otras opciones que incluyen la eliminación, modificación o mitigación del peligro potencial.

Las señales reglamentarias de límites de velocidad le recuerdan al conductor la velocidad a la que debe circular, debido a situaciones geométricas y de entorno.

Con el fin de mejorar la seguridad y comodidad se les recuerda a los conductores que la velocidad es de 40 kph al pasar por la zona, con dicha medida se incrementa el cono de visión y se reduce la probabilidad de muerte en caso de atropello a un peatón, ya que a 50 Kph el impacto de la gravedad de las lesiones es el triple que, a 30 Kph, a continuación, se presenta la gravedad de las lesiones de los accidentes de peatones con relación a la velocidad que circula el vehículo.



Con una velocidad de 40 kph la visión perimetral se incrementa y puede percibir los que hay y ocurre en las márgenes de la vía, en el siguiente esquema se muestra lo indicado anteriormente.



Con la implementación de acera en la otra margen de la vía se reduce la presencia de peatones en la calzada lo que brindaría más comodidad y seguridad a todos los usuarios de la zona.

3 Conclusión

3.1.1 Conclusiones

- En la zona en estudio la calzada tiene aproximadamente 6 m de ancho.
- En una de las márgenes construyeron una acera, mientras que en la otra margen hay un sobreebanco en lastre y zona verde por lo que hay peatones en la calzada.
- Según los datos estadísticos del Consejo de Seguridad Vial en la zona no se han reportado accidentes.
- En la zona se dan una serie de interacciones, que en algunos momentos los usuarios las perciben como incómodas, ya que existe una cercanía entre peatones y vehículos.
- Según el registro de accidentes, las características geométricas y la velocidad máxima permitida en la zona no se justifica la colocación de un dispositivo de contención vehicular.

3.1.2 Recomendaciones

Departamento de Señalamiento Vial

Llevar a cabo la demarcación horizontal y vertical de la zona como se presenta en el esquema del anexo 2.

- Se deben colocar dos señales del tipo “R-2-1, 40 kph”, las cuales indican “VELOCIDAD MAXIMA 40 KPH” y el respectivo señalamiento horizontal.
- Colocar dos señales del tipo “R-1-1, R-15-10”, las cuales indican “ALTO” y sus respectivos movimientos.

Consejo Nacional de Vialidad

- Llevar a cabo la construcción de la acera faltante según las normas establecidas en la Guía Práctica Diseño de Aceras.

4 Anexos

4.1 Anexo 1. Glosario

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.

Coordenada: referencia numérica para la ubicación de un sitio.

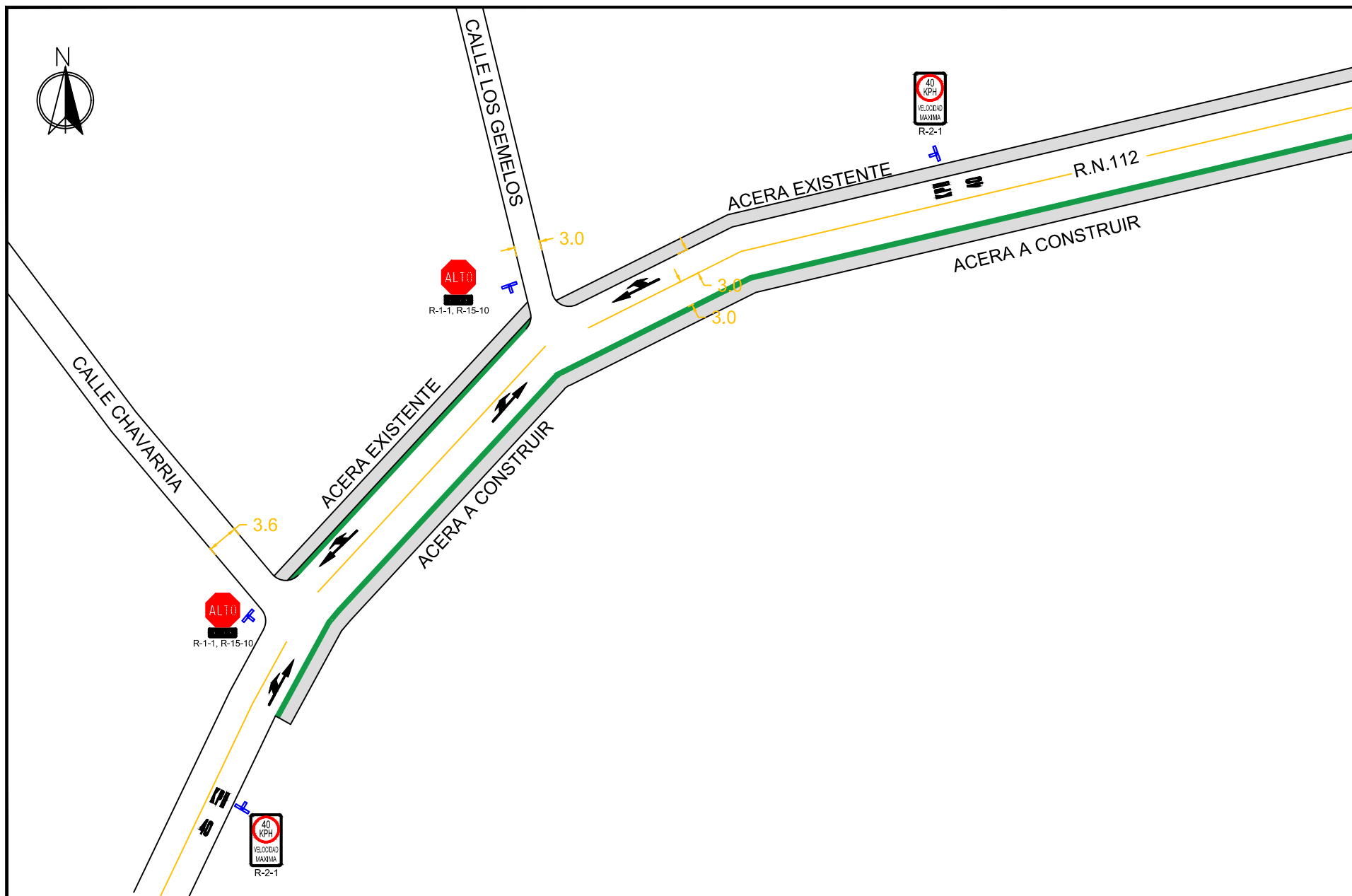
Demarcación horizontal: demarcación constituida por líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ella, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento, con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar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

Intersección: aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Estas infraestructuras permiten a los usuarios el intercambio entre caminos.

Odómetro: instrumento utilizado para medir distancias.

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. Esquemas.



EXPEDIENTE: ED-EB-22-0084	OFICIO: MOPT-03-05-01-0231-2023	FECHA: 19/5/2023	LÁMINA: 1 / 1	ESCALA: SIN ESCALA	DIBUJO: MIGUEL CUBILLO E.	DISEÑO:	REVISIÓN:	APROBACIÓN:	Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños 
PROYECTO: MEJORAS VIALES EN LA ADYACENTE A CALLE GEMELOS, RUTA NACIONAL 212			CONTENIDO: SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL			MIGUEL CUBILLO E.	ING. R. RODRIGUEZ VARGAS	ING. R. RODRIGUEZ VARGAS	

5 Bibliografía

Ley N° 6324: Ley de Administración Vial. (24 de mayo de 1979). Diario Oficial La Gaceta.
Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Secretaría de Integración Económica Centroamericana. (2015). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Guatemala: SIECA.

Consejo de Seguridad Vial, Manual para el desarrollo de proyectos de infraestructura desde la óptica de la seguridad vial Segunda Edición Octubre del 2013