



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-1080-2022

Recomendaciones generales de seguridad vial y movilidad segura
para ser consideradas en el proyecto Fideicomiso Corredor Vial San
José – San Ramón y sus Radiales

Preparado por:
Unidad de Seguridad Vial y Transporte
Programa de Infraestructura del Transporte

Documento generado con base en el Art. 6, inciso b) de la Ley 8114 y lo señalado en el
Capít.7, Art. 68 Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto
DE-37016-MOPT.

San José, Costa Rica
Agosto, 2022



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-1080-2022		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: Recomendaciones generales de seguridad vial y movilidad segura para ser consideradas en el proyecto Fideicomiso Corredor Vial San José – San Ramón y sus Radiales		4. Fecha del Informe 12 de agosto de 2022
5. Organización y dirección: Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Tel: (506) 2511-2500		
6. Notas complementarias En la elaboración del informe colaboró el Geóg. Gilberto Ramírez Umaña, asistente de la Unidad de Seguridad Vial y Transporte del PITRA-LanammeUCR, estudiante de ingeniería civil de la Universidad de Costa Rica y el Ing. Stephan Rodríguez Shum, exfuncionario de la Unidad de Seguridad Vial y Transporte.		
7. Resumen <i>El presente informe sintetiza las recomendaciones generales en materia de seguridad vial y movilidad segura para ser consideradas en el proyecto Fideicomiso Corredor Vial San José – San Ramón y sus Radiales.</i>		
8. Palabras clave Ruta Nacional 1, Seguridad vial, Movilidad, Diseño geométrico	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 16
11. Elaborado:		
Ing. Javier Zamora Rojas, MScE Coordinador Unidad de Seguridad Vial y Transporte, PITRA-LanammeUCR		
Fecha: 12/08/2022	Fecha: / /	Fecha: / /
12. Revisado por:	13. Revisión Legal:	14. Aprobado por:
Ing. Ana Luisa Elizondo Salas, MSc. Coordinadora Programa Infraestructura del Transporte, LanammeUCR		Ing. Ana Luisa Elizondo Salas, MSc. Coordinadora Programa Infraestructura del Transporte, LanammeUCR
Fecha: 12/08/2022	Fecha: / /	Fecha: 12/08/2022



Índice de contenido

1	Introducción	5
1.1	Generalidades	5
1.2	Objetivo	5
1.3	Alcances.....	5
1.4	Limitaciones.....	5
2	Observaciones asociadas a la seguridad vial, movilidad y diseño geométrico	6
2.1	Generalidades	6
2.2	Estudios funcionales.....	6
2.3	Infraestructura peatonal.....	7
2.4	Infraestructura ciclista.....	8
2.5	Infraestructura de transporte público	8
2.6	Estudios de movilidad integral	10
2.7	Diseño geométrico para la infraestructura de vehículos automotores	10
2.7.1	Generalidades	10
2.7.2	Clasificación funcional	11
2.7.3	Velocidades	12
2.7.4	Sección transversal	13
2.8	Márgenes de carretera y sistemas de contención vehicular.....	14
2.8.1	Generalidades	14
2.9	Señalización vial.....	15
3	Referencias bibliográficas.....	16



EIC-Lanamme-INF-1080-2022
Página 4 de 16

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Clasificación funcional de carreteras en función del TPD</i>	11
Tabla 2. <i>Ancho de acera y espaldón internos y externos mínimos por tipo de carretera</i> ..	13

Índice de figuras

<i>Figura 1. Conflicto vial por presencia de bahía de autobús aledaña a troncal</i>	9
---	---



1 INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

El presente informe sintetiza una serie de recomendaciones generales que se han recopilado en diversos proyectos viales en Costa Rica, a manera de lecciones aprendidas, con el fin de que sean consideradas en el proyecto Fideicomiso del Corredor Vial San José – San Ramón y sus Radiales, desde una óptica de seguridad vial, movilidad y diseño geométrico.

1.2 Objetivo

Proveer recomendaciones generales para su aplicación en el proyecto de ampliación del Corredor Vial San José – San Ramón y sus Radiales desde una óptica de seguridad vial, movilidad y diseño geométrico.

1.3 Alcances

- El presente informe plantea observaciones generales que se han identificado a lo largo de la evaluación de otros proyectos viales en el país, por lo que no responde a un análisis exhaustivo ni específico para identificar posibilidades de mejora de este proyecto en particular.

1.4 Limitaciones

- Todas las afirmaciones y criterios de este informe se basan en la experiencia desarrollada al evaluar proyectos viales en Costa Rica, bajo las mejoras prácticas de seguridad vial y movilidad segura, por lo que las recomendaciones son de carácter general y deberán adaptarse para las condiciones específicas del proyecto, según se requiera.



EIC-Lanamme-INF-1080-2022
Página 6 de 16

2 OBSERVACIONES ASOCIADAS A LA SEGURIDAD VIAL, MOVILIDAD Y DISEÑO GEOMÉTRICO

2.1 Generalidades

Se procede a segmentar las observaciones según las siguientes áreas temáticas asociadas a la seguridad vial, movilidad y diseño geométrico:

- Estudios funcionales
- Infraestructura peatonal
- Infraestructura ciclista
- Infraestructura de transporte público
- Estudios de movilidad integral
- Diseño geométrico para la infraestructura de vehículos automotores
 - Generalidades
 - Clasificación funcional
 - Velocidades
 - Sección transversal
- Márgenes de carretera y sistemas de contención vehicular
- Señalamiento vial

Se aclara que las observaciones son generales, por lo que la Administración deberá realizar una revisión integral y completa de toda la documentación e identificar las posibilidades de mejora de todo el proyecto.

2.2 Estudios funcionales

A nivel de estudios de tránsito se desglosan las siguientes recomendaciones generales:

- Generar estimaciones de demanda futura a partir de estudios de modelación de demanda del transporte urbano, no a partir de proyecciones basadas únicamente en el tránsito promedio diario o conteos vehiculares.
- Utilizar programas de modelación microscópica capaces de simular el tipo de infraestructura del proyecto, como peajes, autopistas, intercambios complejos, entre otros, A manera de ejemplo, podrán valorarse, pero no limitarse a los siguientes programas: Vissim, Aimsun, Transmodeller u otros.
- En entornos urbanos o cuando exista interacción entre diversos usuarios (peatones, ciclistas, motociclistas, transporte público y vehículos privados), se recomienda la implementación de simulaciones microscópicas para analizar la interacción de la infraestructura y los diversos usuarios, en aras de optimizar la movilidad de forma integral, no solo para el vehículo automotor.
- En caso de implementar el uso de un programa de simulación de tránsito, deben recopilarse medidas de desempeño de la condición actual, de forma que se pueda



EIC-Lanamme-INF-1080-2022
Página 7 de 16

realizar una calibración del modelo y validar mediante una comparación cuantitativa que las estimaciones del escenario base sean similares a los datos recopilados en campo. Las medidas de desempeño para comparación de la validez del modelo y análisis de los escenarios deberán incluir a manera de ejemplo: longitud de cola, demora, densidad, velocidad promedio, tiempo de viaje, otros.

2.3 Infraestructura peatonal

A continuación, las recomendaciones en materia de movilidad peatonal:

- Realizar un estudio de movilidad que permita identificar las necesidades de los peatones, tomando en consideración, los patrones de movilidad, uso de suelo, generadores y atractores de viajes, trayectorias, entre otros insumos que permitan validar que la infraestructura provea de conectividad, seguridad y acceso universal a todos los peatones, bajo una visión de movilidad segura e inclusiva, con enfoque de género.
- A partir del estudio de movilidad peatonal se identifican las necesidades de cruces peatonales, de forma que estos se ubiquen en sitios funcionales para los usuarios y que los tipos de cruces y sus diseños sean congruentes con el tipo de vía, los usuarios, el entorno vial y urbano y el contexto social.
- A partir del estudio de movilidad peatonal, se podrá identificar la necesidad de aceras con los anchos necesarios, de forma que esta sea suficiente para satisfacer la demanda de los peatones.
- Como mínimo deberán cumplirse los anchos de aceras recomendados por la SIECA (2011), sin embargo, en condiciones óptimas deberán ser mayores en función de la demanda real y los usos del suelo, tomando como referencia la norma INTE W85 mencionada en la siguiente viñeta.
- Diseñar aceras y puentes peatonales accesibles e inclusivos, en aras de cumplir como mínimo con la Ley N° 7600 Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, así como complementarla con la incorporación de normas INTECO, en su versión vigente, relacionadas con la accesibilidad (normas de acceso gratuito) y de infraestructura peatonal, donde a manera de ejemplo se enlistan:
 - INTE W4: Accesibilidad de las personas al medio físico. Rampas. Requisitos.
 - INTE W9: Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Vías de circulación peatonales horizontales
 - INTE W10: Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel y puentes peatonales. Requisitos.
 - INTE W15: Requisitos técnicos para la construcción de las paradas de los vehículos de transporte público colectivo.
 - INTE W17: Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización accesible en relieve sobre superficies horizontales (pisos) para exteriores.
 - INTE W85: Infraestructura para movilidad peatonal. Requisitos para el diseño de aceras.



EIC-Lanamme-INF-1080-2022
Página 8 de 16

- El diseño de la infraestructura peatonal debe apegarse a la Ley N°9976 Movilidad y seguridad peatonal.

2.4 Infraestructura ciclista

Se desglosan recomendaciones generales en materia de movilidad ciclista:

- Realizar un estudio de movilidad que permita identificar las necesidades de los ciclistas, tomando en consideración, los patrones de movilidad, uso de suelo, generadores y atractores de viajes, trayectorias, entre otros insumos que permitan validar que la infraestructura provea de conectividad, seguridad y acceso universal a todos los ciclistas, bajo una visión de movilidad segura e inclusiva, con enfoque de género.
- Diseñar la infraestructura ciclista adecuada y necesaria utilizando los lineamientos de la Guía técnica de diseño para infraestructura ciclista, MOPT-03-05-01-0917-2019. Se recomienda de forma complementaria utilizar la norma nacional INTE-W42: Requisitos de infraestructura ciclista, en su versión vigente.
- El diseño de la infraestructura ciclista debe apegarse a la Ley N°9660 Movilidad y seguridad ciclística y su reglamento N°42111-MOPT-H-MEP.

2.5 Infraestructura de transporte público

Se ha identificado en los proyectos de obra vial nueva de Costa Rica la mala práctica recurrente de ubicar las bahías de autobús sobre la vía principal, condición que obliga a los autobuses a realizar la maniobra de desaceleración para ingresar a la bahía y posteriormente la maniobra de aceleración para incorporarse a la vía principal, sin el espacio suficiente para desarrollar las velocidades de operación en la mayoría de los casos. Esta condición aumenta el riesgo de accidentes de tránsito, según se detalla a continuación, a manera de ejemplo, en función de la Figura 1.

1. El autobús debe realizar la maniobra de desaceleración en un tramo reducido del carril de desaceleración, este deberá pasar de 90 km/h (velocidad reglamentaria de la troncal) a 0 km/h (velocidad necesaria para detenerse en la bahía de autobús) en un espacio aproximado de 50 m. Esta condición propiciará que el autobús deba reducir la velocidad de forma abrupta para incorporarse a la bahía, mientras el resto de usuarios del carril de desaceleración circulará a 60 km/h o más, por lo que podría propiciar colisiones traseras al autobús.
2. El autobús debe realizar la maniobra de incorporación de la bahía al carril aledaño, pasando de 0 km/h a 60 km/h en un espacio reducido. Esta condición generará conflictos con los usuarios del carril que circulen a 60 km/h y podría propiciar colisiones laterales con el autobús.

EIC-Lanamme-INF-1080-2022
Página 9 de 16

3. El autobús debe transicionar del carril de 60 km/h al carril de 90 km/h de forma abrupta, sin un carril de aceleración que permita la transición. Esta condición podría propiciar colisiones laterales entre los usuarios que circulan a alta velocidad y el autobús.

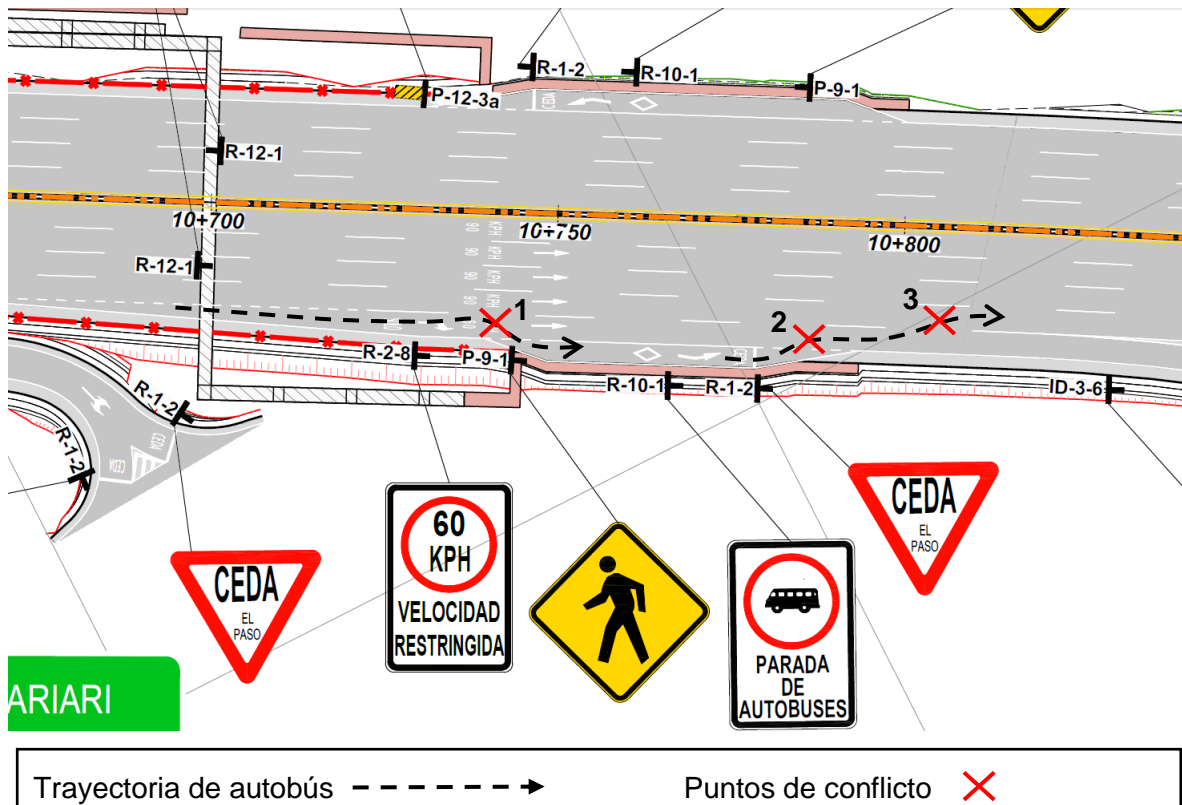


Figura 1. Conflicto vial por presencia de bahía de autobús aledaña a troncal

Nota: Generado a partir de Plano de Seguridad Vial, Planta de Señalización. IDOM, 2020.

Dados los riesgos expuestos a partir de la Figura 1, se recomienda en materia de transporte público y conectividad con los usuarios:

- Ubicar las bahías de autobús en sitios donde la geometría permita una incorporación segura hacia y desde la vía principal, sin que se exponga a riesgos de colisión al autobús por el diferencial de velocidad con respecto a la vía principal.
- Dotar de infraestructura peatonal segura, accesible y continua para conectar las bahías con los centros atractores y generadores de viajes, esto evidenciado a partir del estudio de movilidad peatonal.



EIC-Lanamme-INF-1080-2022

Página 10 de 16

- Identificar mediante el análisis de rutas, trayectorias y frecuencias la cantidad de autobuses simultáneos que estarán en la bahía y dotarla de la capacidad, geometría e infraestructura necesaria para la demanda requerida.
- En caso de ser necesaria la ubicación de bahías de autobús sobre vías principales, bajo fundamento técnico, dotar a la bahía de una división física, carriles de aceleración y desaceleración apropiados que permitan su operación de forma segura.
- No se debe ubicar bahías de autobús sobre carriles de aceleración, desaceleración, rampas de ingreso u otro tipo de infraestructura o condiciones de la vía que puedan generar conflictos por los diferenciales de velocidad entre el autobús y los vehículos automotores.

2.6 Estudios de movilidad integral

En términos generales, todo proyecto vial, en apego al Decreto 40632-MOPT, donde se dicta la incorporación obligatoria del componente de seguridad vial en todas las labores de planificación y construcción de obras viales y su eventual conservación, mejoramiento y/o rehabilitación, debería contemplar los siguientes análisis:

- Implementar un estudio de movilidad integral, el cual deberá integrar un adecuado análisis de uso de suelo y de funcionalidad vial, de tal manera que se logren identificar tramos homogéneos basados en dicha funcionalidad, con el fin de generar diseños sensibles al entorno y a las necesidades de movilidad de las personas. Una vía tan extensa y diversa en cuanto a sus condiciones laterales, usos de suelo y ordenamiento territorial no puede plantearse con secciones transversales continuas para cada tramo, ya que esto fomenta un ambiente vial de altas velocidades, lo cual es incompatible con las necesidades de movilidad en determinados puntos del corredor vial.
- Análisis de accidentabilidad, en aras de identificar las deficiencias de la vía y proponer un proyecto nuevo que logre subsanar las debilidades de la vía existente, en vez de potenciarlas o agravarlas.

2.7 Diseño geométrico para la infraestructura de vehículos automotores

2.7.1 Generalidades

Se recomienda cumplir como mínimo con las consideraciones del Manual Centroamericano de Normas y Diseño Geométrico de Carreteras de la SIECA (2011), en aras de diseñar condiciones mínimas aceptables, sin embargo, se insta a exceder estos valores de referencia, ya que en general son valores mínimos, no óptimos para las condiciones reales del proyecto.



EIC-Lanamme-INF-1080-2022
Página 11 de 16

Cabe destacar que a pesar de que el Manual de la SIECA (2011) presenta apartados que permiten omitir parámetros y realizar excepciones, esto no debe interpretarse únicamente como un cumplimiento contractual, sino que se debe valorar las implicaciones que esto tiene para la seguridad e integridad de las personas usuarias de la vía al exponerlos a posibles riesgos producto de estándares inferiores del proyecto.

2.7.2 Clasificación funcional

A partir de lo especificado en el manual de la SIECA (2011), la clasificación funcional de la vía debe determinarse en función del Tránsito Promedio Diario (TPD) registrado para el proyecto y categorizado según la Tabla 1. Esta categorización deberá contemplarse como criterio mínimo y dotar de mejoras en las condiciones en función de las necesidades de los usuarios que la circulan.

Tabla 1. Clasificación funcional de carreteras en función del TPD

Función	Clase de carretera	Nomenclatura	TPD	Número de carriles
ARTERIAL PRINCIPAL	Autopista	AA	>20,000	6-8
	Arterial Rural	AR	10,000-20,000	4-6
	Arterial Urbana	AU	10,000-20,000	4-6
ARTERIAL MENOR	Arterial Menor Rural	AMR	3,000-10,000	2
	Arterial Menor Urbana	AMU	3,000-10,000	2
COLECTOR MAYOR	Colector Mayor Rural	CMR	10,000-20,000	4-6
	Colector Mayor Urbana	CMU	10,000-20,000	4-6
COLECTOR MENOR	Colector Menor Rural	CR	500-3,000	2
	Colector Menor Urbana	CU	500-3,000	2
LOCAL	Local Rural	LR	100-500	2
	Local Urbano	LU	100-500	2
	Rural	R	<100	1-2

Nota: Tomado de Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras. SIECA, 2011.



EIC-Lanamme-INF-1080-2022

Página 12 de 16

Los corredores viales extensos y complejos, como lo es la Ruta Nacional N° 1 de San José a San Ramón, cuentan con una diversidad funcional en toda su longitud, en su mayoría producto de deficiencias a nivel país en ordenamiento territorial y planificación urbana. Por ello, un proyecto de ampliación que mantenga el trazado existente de este tipo de corredores principales debe plantear soluciones adaptadas al uso de suelo existente y considerando las funcionalidades actuales de la vía; de allí la importancia de realizar estudios integrales de movilidad, a cargo de un equipo profesional interdisciplinario, tal como se comentó en la Sección 2.6 Estudios de movilidad integral.

2.7.3 Velocidades

A nivel de velocidades, es importante la concepción de una correcta velocidad de diseño que se apegue a las expectativas de los usuarios, esto tomando en consideración los aspectos especificados por la SIECA (2011):

- Distribución de velocidades
- Tendencia de las velocidades
- Tipo de área
 - Rural
 - Urbano
- Condiciones del terreno
 - Plano
 - Ondulado
 - Montañoso
- Volúmenes de tránsito
- Consistencia en el diseño de carreteras similares o complementarias
- Condiciones ambientales

A manera de ejemplo, SIECA (2011) especifica que para carreteras con una clasificación funcional tipo autopista y carreteras arteriales principales, la velocidad de diseño debe ser de 110 km/h.

Para casos específicos del proyecto del Corredor Vial San José – San Ramón, al ser una obra existente que será ampliada, se recomienda la recopilación de datos de velocidad, en aras de identificar que la velocidad de diseño seleccionada para el proyecto nuevo sea superior a la velocidad de operación existente en las condiciones actuales, ya que es predecible que la velocidad de operación aumente ante el incremento de la cantidad de carriles y la mejora significativa del estándar vial.



2.7.4 Sección transversal

A nivel de sección transversal, se recomienda respetar como mínimo lo establecido por la SIECA (2011) en materia de anchos de acera y espaldón interno y externo, tomando en consideración la clasificación funcional de la Tabla 1 y Tabla 2; esto en función de las funcionalidades reales de la vía actual, tal como se comentó previamente.

Tabla 2. Ancho de acera y espaldón internos y externos mínimos por tipo de carretera

Tipo de carretera	Acceso	Tipo de superficie	Ancho de hombros (m)		Ancho de aceras (m)
			Internos	Externos	
AA Autopista	Controlado	Alto	1,0 – 1,5	2,5 – 3,0	-
AR Arterial Rural	Controlado	Alto	1,0 – 1,5	2,5 – 3,0	2,0
AU Arterial Urbana	Controlado	Alto	1,0 – 1,5	2,5 – 3,0	2,0
AMR Arterial Menor Rural	-	Alto	-	1,2 – 1,6	1,0 – 1,2
AMU Arterial Menor Urbana	-	Alto	-	1,2 – 1,6	1,0 – 1,2
CMR Colector Mayor Rural	Controlado	Alto	1,0 – 1,5	2,5 – 3,0	1,2 – 2,0
CMU Colector Mayor Urbana	-	Alto	0,5 – 1,0	1,2 – 1,8	1,2 – 1,5
CR Colectoras Menor Rural	-	Intermedio	-	1,2 – 1,6	1,0 – 1,2
CS Colectoras Menor Urbana	-	Intermedio	-	1,2 – 1,6	1,0 – 1,2
LR Local Rural	-	Intermedio	-	0,75 – 1,6	1,0 – 1,2
LU Local Urbano	-	Intermedio	-	0,75 – 1,6	1,0 – 1,2
R Rural	-	Bajo	-	-	-

Nota: Tomado de Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras. SIECA, 2011.

Los valores de la Tabla 2 corresponden a valores mínimos recomendados, por lo que deberán validarse con estudios complementarios, para identificar si deben utilizarse anchos superiores.

Cabe destacar que en Costa Rica típicamente se identifican anchos de espaldón reducidos, con valores que rondan los 0,5 m – 1,0 m, lo cual trae como consecuencias:

- Mayor probabilidad de colisión de elementos en los márgenes, como sistemas de contención vehicular, luminarias, señales, postes u otros.
- Mayor costo en mantenimiento por la reparación recurrente del mobiliario urbano colisionado.



EIC-Lanamme-INF-1080-2022

Página 14 de 16

- Menor seguridad para los usuarios al tener que detenerse en el espaldón ante una eventualidad.
- La Administración podrá verse expuesta a demandas por accidentes viales ante condiciones riesgosas generadas por el proyecto al no cumplir con los estándares de diseño.

2.8 Márgenes de carretera y sistemas de contención vehicular

2.8.1 Generalidades

En los proyectos viales del país se ha evidenciado con recurrencia las siguientes deficiencias en materia de análisis de márgenes y diseño de sistemas de contención vehicular:

- Ausencia de análisis de márgenes y diseño de sistemas de contención vehicular.
- Contenido deficiente y general en los análisis de márgenes y diseño de sistemas de contención vehicular.
- Uso de dispositivos no certificados bajo las normas EN-1317, NCHRP 350 o MASH.
- Incompatibilidad de la geometría de la vía y de los sistemas de contención vehicular instalados.
- Presencia de discontinuidades en barreras de concreto, primordialmente en las barreras centrales.
- Defectos constructivos en las barreras de concreto en materia de sección transversal, vinculación con la vía y vinculación entre elementos consecutivos.
- Ausencia de coordinación entre ubicación de obras hidráulicas y sistemas de contención vehicular, lo que ha llevado a colocar barreras de concreto encima de tapas de registro.
- Espaldones reducidos que no proveen del espacio suficiente para que las barreras desarrollen su ancho de trabajo y zona de intrusión de forma segura, por lo que el dispositivo no brindará las condiciones de seguridad esperadas e inclusive, podría aumentar los riesgos de lesiones graves.
- Incumplimiento del Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras (Valverde, 2011).

A manera de ejemplo, en el caso específico del Lote 1 de las OBIS, cabe destacar que se alertaron y evidenciaron discontinuidades entre barreras consecutivas y la ausencia de anclaje a la superficie de la vía para algunas barreras de concreto en la mediana, así como debilidades en la entrega oportuna de certificados que validen el cumplimiento de las normas EN-1317, NCHRP 350 o MASH para las barreras de concreto, evidenciadas en los oficios LM-IC-D-0097-19 (8 de febrero de 2019), LM-IC-D-0743-19 (10 de setiembre de 2019), LM-IC-D-0217-2021 (5 de marzo de 2021), LM-IC-D-0743-19 (9 de julio de 2021) y LM-EIC-D-0701-2021 (17 de agosto de 2021).



EIC-Lanamme-INF-1080-2022
Página 15 de 16

Se recomienda revisar que el proyecto integral y lotes futuros de las OBIS logren subsanar las deficiencias antes descritas.

Adicionalmente, apegarse a los criterios que el fabricante y proveedor de los dispositivos de contención especifiquen para cumplir con las condiciones ensayadas del dispositivo, incluyendo las condiciones de anclaje, tipo de terreno, longitud mínima, entre otros.

2.9 Señalización vial

En materia de señalización vial, se ha identificado de forma recurrente en los proyectos viales del país la ausencia de parámetros claros y completos para verificar la calidad y desempeño de los materiales para señalamiento vial, condición que limita a la Administración a nivel contractual para exigir materiales y acabados de calidad, con un adecuado desempeño, por lo que se recomienda:

- Cumplir con lo establecido en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (SIECA, 2014).
- Incorporar normativa actualizada y vigente relacionada a la verificación de la calidad y desempeño de los materiales de demarcación vial, donde se recomiendan, pero no se limitan a:
 - INTE Q44-3: Material termoplástico blanco y amarillo
 - INTE Q45-1: Microesferas de vidrio utilizadas en demarcación vial
 - INTE Q46: Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal
 - INTE W38: Captaluces retrorreflectivos para pavimento
- Solicitar el uso de dispositivos normados y avalados para el control temporal de tránsito, así como brindar el mantenimiento oportuno a los dispositivos, esto en apego al Decreto N°38799-MOPT: Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías.
- Incorporar las especificaciones técnicas del CR 2020: Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes de Costa Rica, oficializado vía Decreto N°43397.



EIC-Lanamme-INF-1080-2022
Página 16 de 16

3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Secretaría de Integración Económica Centroamericana. (2014). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: SIECA.
- Secretaría de Integración Económica Centroamericana. (2011). *Manual Centroamericano de Normas y Diseño Geométrico de Carreteras*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: SIECA.
- Valverde, G. (2011). *Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras*. Vicerrectoría de Investigación. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.