



GOBIERNO
DE **SONORA**

INSTITUTO DE
**MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA**

Auditoría en Seguridad Vial con enfoque a usuarios más vulnerables de la vía.
Entronque a desnivel blvd. Agustín García López y Calzada Luis Encinas, en
H. Guarmas, México..



Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora:

Coordinación Ejecutiva: Lirio Anahí Del Castillo Salazar.
Dirección General de Movilidad y Seguridad Vial: Kassandra Soto Irineo.
Dirección General Jurídica: María Fernanda Ibarra Barreras.
Dirección General de Sistemas de Transporte: María Jesús Flores Ruíz.
Dirección General de Inspección y Vigilancia: Obed Alonso Chavira Guzmán.
Dirección General de Administración y Finanzas: Elba del Carmen Guajardo Aguayo.

Elaborado por:

Director de Seguridad Vial: Iván de Santiago Armenta Ramírez.
Jefe de Departamento de Planeación y Diseño Urbano: Giovani Rafael López Tapia.

Cita sugerida:

Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora, 2023. Auditoría en Seguridad Vial con enfoque a usuarios más vulnerables de la vía. Entronque a desnivel blvd. Agustín García López y calzada Luis Encinas, en H. Guaymas, México.

Publicación digital.

Contenido

1. Objetivo	1
2. Auditor	1
3. Ubicación geográfica	2
4. Condiciones de realización	3
5. Entorno urbano	4
6. Características de la vía	4
7. Siniestralidad	7
8. Resultados de la auditoría	10
a. Velocidad	10
b. Legibilidad	12
c. Tiempos de espera	13
d. Trayectorias directas	14
e. Continuidad de superficie	17
f. Prioridad de paso	20
g. Visibilidad e iluminación	20
h. Otros detalles	22
9. Evidencia internacional respecto a los entronques	24
10. Recomendaciones	25
11. Referencias	30



Auditoría en Seguridad Vial con enfoque a usuarios más vulnerables de la vía. Entronque a desnivel blvd. Agustín García López y calzada Luis Encinas, en H. Guaymas, México.

1. Objetivo

El propósito de la Auditoría en Seguridad Vial (ASV) es identificar los componentes de la infraestructura vial que representen un riesgo real y potencial para todas las personas, en especial hacia los peatones. Las ASV son reconocidas como una herramienta en la mejora de la infraestructura a nivel local y en favor de las usuarias más vulnerables (SSA y STCONAPRA, 2019). En esto último, la jerarquía de la movilidad coloca a las personas peatonas como prioridad, en especial aquellas con algún tipo de discapacidad y movilidad limitada; seguido de ciclistas, y de personas usuarias y prestadoras del servicio público de pasajeros (Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), 2022, art. 6).

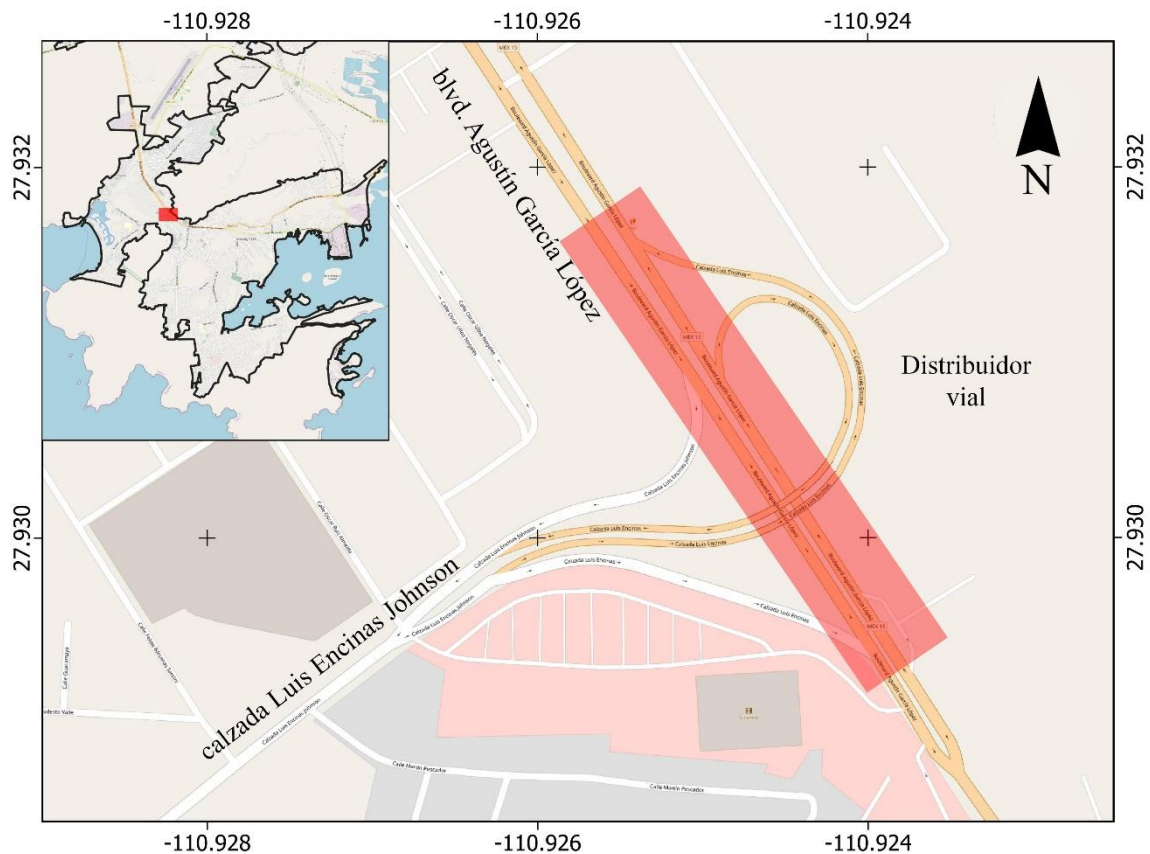
2. Auditor

M.C. Arq. Iván de Santiago Armenta Ramírez, auditor vial certificado por el Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (STCONAPRA), y Director de Seguridad Vial en el Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora (IMTES).

3. Ubicación geográfica

El área auditada está localizada en el entronque a desnivel de blvd. Agustín García López —carretera federal no. 15— y calzada Luis Encinas Johnson, al norte de la ciudad de Guaymas, Sonora (ver Figura 3.1).

Figura 3.1 Localización en la ciudad



Fuente: elaboración propia.

Es pertinente subrayar que el término entronque se define como la “zona donde dos o más caminos se cruzan o unen, permitiendo la mezcla de las corrientes del tránsito.” (Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), 2018, p. 306).

Figura 3.2 Imagen aérea de tramo auditado



Fuente: imagen propia.

4. Condiciones de realización

La fecha de elaboración de la ASV fue el viernes 03 de febrero de 2023.

a) Datos de recorrido:

- Horario de 8:30 a.m. a 9:30 a.m.
- Condiciones meteorológicas: cielo despejado, pavimento seco y temperatura de 14°C.
- Aforo vehicular:
 - 1.- 29 vehículos por minuto a las 8:30 a.m.;
 - 2.- 51 vehículos por minuto a las 9:00 a.m.; y
 - 3.- 69 vehículos por minuto a las 9:30 a.m.

En cuanto a otros sistemas de movilidad, en primera instancia están los motociclistas. Estos registraron 100, en donde el 86% portó casco, el 10% contó con un acompañante y únicamente se reconoció a una mujer como conductora. En



segunda instancia aparecen los ciclistas, los cuales fueron 5 siendo uno identificado como adulto mayor y todos pertenecientes al sexo masculino.

En última instancia están los peatones. Su aforo exhibió un total de 33 personas (ver Tabla 4.1), 39% caminó por debajo del puente vial y no se observaron personas con algún tipo de discapacidad. Conviene mencionar que el negocio de televisión por cable, ubicado al norponiente del área auditada, concentró tanto a motociclistas como a peatones ya que se identificó como destino y parada de costumbre del transporte público. Las paradas de costumbre son aquellas que pese a la ausencia de infraestructura vial —señalización, banca, techumbre o cualquier otro elemento de mobiliario urbano— permiten el ascenso/descenso de pasajeros.

Tabla 4.1 Peatones observados transitar por área auditada

Sexo	Cantidad	Porcentaje
Masculino	22	66.7%
Femenino	11	33.3%
Total	33	100.0%

Fuente: elaboración propia.

5. Entorno urbano

El uso de suelo circundante, según el H. Ayuntamiento de Guaymas (2023), pertenece tanto al uso Habitacional como al Mixto Comercial y Servicios; este último se encuentra al costado de las vías. Es necesario recalcar que el Ayuntamiento reconoce la zona como Subcentro de Primer Orden.

6. Características de la vía

En cuanto a la vialidad blvd. Agustín García López, ésta se considera un eje estructural urbano y reconocida como carretera federal pavimentada (H. Ayuntamiento de Guaymas, 2023). Sobre su composición, la vía posee dos tramos de tres carriles cada uno con mediana al centro en ambos sentidos siendo su

orientación norte-sur (ver Figura 6.1). El límite de velocidad establecido son 60 kilómetros por hora (km/hr) mediante señalización.

Figura 6.1 Sección de blvd. Agustín García López



Fuente: Elaboración propia con Street Mix.

Por su parte, la calle Luis Encinas Johnson se conforma por dos tramos de dos carriles cada uno en ambos sentidos siendo su orientación oriente-poniente. La intersección con el blvd. García López se da por medio de un entronque a desnivel, el cual permite un flujo vehicular en ambos sentidos (ver Figura 6.2).

Figura 6.2 Entronque a desnivel vista sur

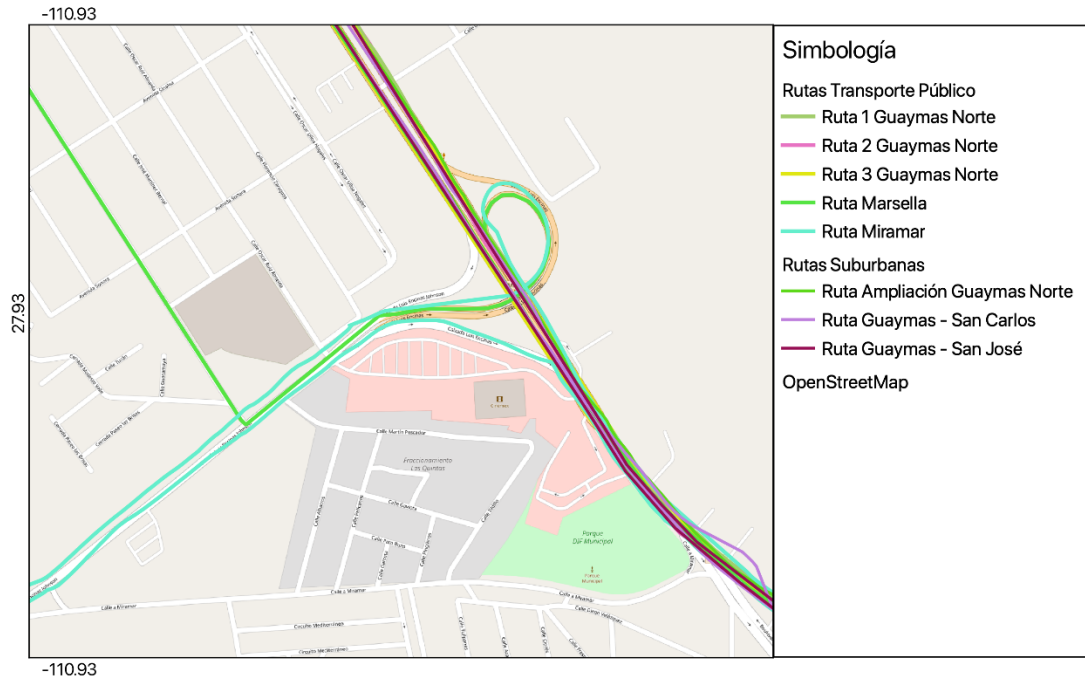


Fuente: Imagen propia.

Los tipos de usuarios identificados fueron peatones, ciclistas, motociclistas, transporte urbano, transporte de pasajeros, transporte de carga y de construcción, automovilistas particulares, taxistas, y vehículos de servicios —ambulancias, bomberas y personal del ejército—.

En el caso del transporte urbano —las personas usuarias se ubican en el tercer nivel de la jerarquía de la movilidad— las rutas identificadas fueron de tipo urbanas y suburbanas. Las primeras son las líneas Guaymas Norte (R1, R2 y R3), ruta Marsella y ruta Miramar (ver Figura 6.3); mientras que las segundas son Ampliación Guaymas Norte, Guaymas-San José y Guaymas-San Carlos (Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora (IMTES), 2023). Por lo que se refiere a las paradas, se reconoció una categorizada como de costumbre en la sección norponiente (ver Figura 6.4).

Figura 6.3 Rutas de transporte urbano y suburbano



Fuente: Imagen proporcionada por IMTES (2023).

Figura 6.4 Parada de costumbre de transporte urbano



Fuente: Imagen propia.

7. Siniestralidad

Para empezar, la base de datos de Accidentes de Tránsito Terrestres en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS) del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) (2023), durante el 2021, contabilizó 17 siniestros viales en el área auditada. El principal tipo de siniestro fue la colisión con vehículos a motor (ver Tabla 7.1). En particular, ATUS categorizó al conductor como probable responsable en el 94% de los casos totales. Por cierto, no se indicó la mala condición del camino o al peatón y pasajero como presunta causa del siniestro.

Tabla 7.1 Tipo de siniestros viales en 2021

Tipo	Cantidad	Porcentaje
Colisión con vehículo de motor	10	58.8%
Salida de camino	3	17.6%
Colisión con motocicleta	4	23.5%
Total	17	100.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de INEGI (2023).



Enseguida, el daño a la salud provocado por siniestro fue: cinco conductores y dos pasajeros lesionados sin occisos. La afectación resultante ocurrió en cinco siniestros, tres de ellos clasificados como colisión con motocicleta. Desafortunadamente, la base no indicó si los conductores y/o pasajeros lesionados pertenecían al vehículo automotor o a la motocicleta. Por otro lado, el sexo del conductor reconocido en el 76.5% de los casos fue masculino y el rango etario osciló entre los 19 y 48 años.

Acercas del aspecto temporal, sobresalen los meses de noviembre y diciembre (ver Tabla 7.2), el lunes (ver Tabla 7.3) y los horarios entre 7:00 a.m. y 9:00 a.m.; así como el lapso entre 6:00 p.m. y 8:00 p.m. (ver Tabla 7.4) con las mayores frecuencias.

Tabla 7.2 Siniestros por mes en 2021

Mes	Cantidad	Porcentaje
Enero	0	0.0%
Febrero	1	5.9%
Marzo	2	11.8%
Abril	0	0.0%
Mayo	1	5.9%
Junio	1	5.9%
Julio	1	5.9%
Agosto	2	11.8%
Septiembre	2	11.8%
Octubre	1	5.9%
Noviembre	3	17.6%
Diciembre	3	17.6%
Total	17	100.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de INEGI (2023).



Tabla 7.3 Siniestros por día de la semana en 2021

Día de la semana	Cantidad	Porcentaje
Lunes	6	35.3%
Martes	1	5.9%
Miércoles	1	5.9%
Jueves	2	11.8%
Viernes	3	17.6%
Sábado	1	5.9%
Domingo	3	17.6%
Total	17	100.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de INEGI (2023).

Tabla 7.4 Siniestros hora del día en 2021

Lapso	Cantidad	Porcentaje
Entre 7:00 a.m. y 9:00 a.m.	5	29.4%
Entre 12:00 p.m. y 3:00 p.m.	4	23.5%
Entre 6:00 p.m. y 8:00 p.m.	5	29.4%
Entre 10:00 p.m. y 2:00 a.m.	3	17.6%
Total	17	100.0%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de INEGI (2023).

Para finalizar, el Informe sobre la Situación de la Seguridad Vial México 2020 (SSA y STCONAPRA, 2022) señaló que durante 2019 Sonora reportó 17,303 siniestros viales ocurriendo el 1.32% en una carretera federal y el 6.0% dentro del municipio de Guaymas.

8. Resultados de la auditoría

Para auditar el entronque, el Instituto tomó de base los criterios de evaluación proporcionados por *la Guía de Intervenciones de Bajo Costo y Alto Impacto para Mejorar la Seguridad Vial en Ciudades Mexicanas* (Crotte et al., 2018). A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

a. Velocidad

Sobre los límites de velocidad impuestos por la autoridad, se identificaron dos señalamientos. El primero fue de 60km/hr en mediana, también conocida como camellón, a 353 metros del inicio norte del entronque (ver Figura 8.1); en tanto que el segundo es de 40km/hr, a 175 metros al inicio sur del entronque, ubicado en acera (ver Figura 8.2).

Figura 8.1 Ubicación de señalamiento norte



Fuente: imagen propia.

Figura 8.2 Ubicación de señalamiento sur



Fuente: imagen propia.



Durante la auditoría no se encontraron dispositivos como cámaras y/o radares permanentes para el control de velocidad. Sin embargo, se tomó una muestra de velocidad a vehículos automotores —ello incluye motociclistas—. La muestra (n=80) fue aleatoria, a conveniencia y no estadística mediante una pistola radar. El registro comprendió 20 vehículos en cuatro lapsos de 15 minutos cada uno (ver Tabla 8.1).

Tabla 8.1 Muestreo de velocidades

Lapso	Velocidad promedio (km/hr)	Rangos registrados (km/hr)
8:30 a 8:45 a.m.	53	Mínima 25, máxima 71
8:45 a 9:00 a.m.	53	Mínima 27, máxima 101
9:00 a 9:15 a.m.	40	Mínima 22, máxima 101
9:15 a 9:30 a.m.	43	Mínima 26, máxima 64

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la muestra indicaron que 2 de cada 10 vehículos excedieron el límite de velocidad establecido (ver Tabla 8.2). El rango de velocidad de 50 a 59 km/hr fue el más común, seguido por el de 30 a 39 km/hr (ver Tabla 8.3).

Tabla 8.2 Respeto por el límite de velocidad establecido

Velocidades	Cantidad	Porcentaje
60km/hr y menores	63	78.8%
Mayores a 60km/hr	17	21.3%
Total	80	100.0%

Fuente: elaboración propia.



Tabla 8.3 Rango de velocidades

Velocidades	Cantidad	Porcentaje
20 a 29km/hr	13	16.3%
30 a 39km/hr	17	21.3%
40 a 49km/hr	13	16.3%
50 a 59km/hr	20	25.0%
60 a 69km/hr	12	15.0%
Mayores a 70km/hr	5	6.3%
Total	80	100.0%

Fuente: elaboración propia.

Se debe agregar que el diseño geométrico del tramo permite el funcionamiento real de las velocidades. En el caso de los peatones, sus velocidades no se evalúan al no representar una causa de hecho tránsito.

b. Legibilidad

El área auditada comprende un entronque a desnivel sin dispositivos semafóricos facilitando el flujo continuo de vehículos (ver Figura 8.3). Ante la ausencia de pasos de cebra marcados e infraestructura ciclista —ciclovía, ciclocarril o carril bus-bici—, se infiere una preferencia clara hacia los vehículos automotores.

Figura 8.3 Vista norte del entronque



Fuente: Imagen propia.

c. Tiempos de espera

No se identificaron tiempos de espera para vehículos automotores y el comportamiento de cruce de peatones se relacionó a la disminución del flujo vehicular (ver Figura 8.4).

Figura 8.4
Peatón circulando por debajo del entronque



Fuente: Imagen propia.

d. Trayectorias directas

La homogeneidad de los carriles vehiculares es constante y sin obstáculos (ver Figura 8.5). La geometría se incrementa —carriles de integración— en la parte norte del entronque a desnivel.

Figura 8.5 Vista aérea poniente del entronque



Fuente: Imagen propia.

Por lo que se refiere a peatones, el área auditada es faltante de aceras en gran parte del recorrido —ambos costados de blvd. García López—. Lo cual genera inconexión en trayectos y expone a los viandantes a un riesgo constante de colisión con algún vehículo tanto al norte como al sur del entronque (ver Figuras 8.6, 8.7 y 8.8).

Figura 8.6 Peatones circulando por arroyo vehicular en entronque



Fuente: Imagen propia.

Figura 8.7 Falta de acera en sección norponiente



Fuente: Imagen propia.

Figura 8.8 Falta de continuidad en acera sección sur poniente



Fuente: Imagen propia.

Aunado a ello, el reconocimiento de obstáculos como alcantarillas abiertas (ver Figura 8.9) y depresiones naturales (ver Figura 8.10) dificultan el tránsito de viandantes. La línea de deseo identificada se relacionó a la parada de costumbre del transporte urbano y el negocio de televisión por cable.

Figura 8.9 Alcantarilla abierta en sección sur poniente



Fuente: Imagen propia.

Figura 8.10
Inconexión por arroyo en sección sur poniente



Fuente: Imagen propia.

e. Continuidad de superficie

La superficie de rodamiento se encuentra en buen estado con algunas fisuras (ver Figura 8.11). Ello en contraste con el espacio destinado a peatones, los cuales presentan superficies de tierra (ver Figuras 8.12 y 8.13), ausencias de rampas para discapacitados tanto en esquinas como en mediana, y falta de algún dispositivo para personas invidentes —guía podo-táctil—.

Figura 8.11 Superficie de arroyo vehicular en blvd. García López



Fuente: Imagen propia.

Figura 8.11 Falta de acera en sección norponiente



Fuente: Imagen propia.

Figura 8.12 Falta de acera en sección sur poniente, acceso a plaza comercial



Fuente: Imagen propia.

f. Prioridad de paso

La prioridad para ciclistas y peatones es inexistente debido a la falta de espacios claramente delimitados y la señalización correspondiente. La distancia de cruce para los viandantes es corta —3 carriles— (ver Figura 8.13).

Figura 8.13 Peatones transitando



Fuente: Imagen propia.

g. Visibilidad e iluminación

Las columnas del entronque a desnivel obstaculizan la visibilidad de los peatones (ver Figura 8.14). Algunas personas que caminaron por esa sección, ante la falta de aceras, optaron por hacerlo lo más alejado del arroyo vial. Hecho que permite que las columnas oculten, momentáneamente a los peatones del rango de visión de los conductores.

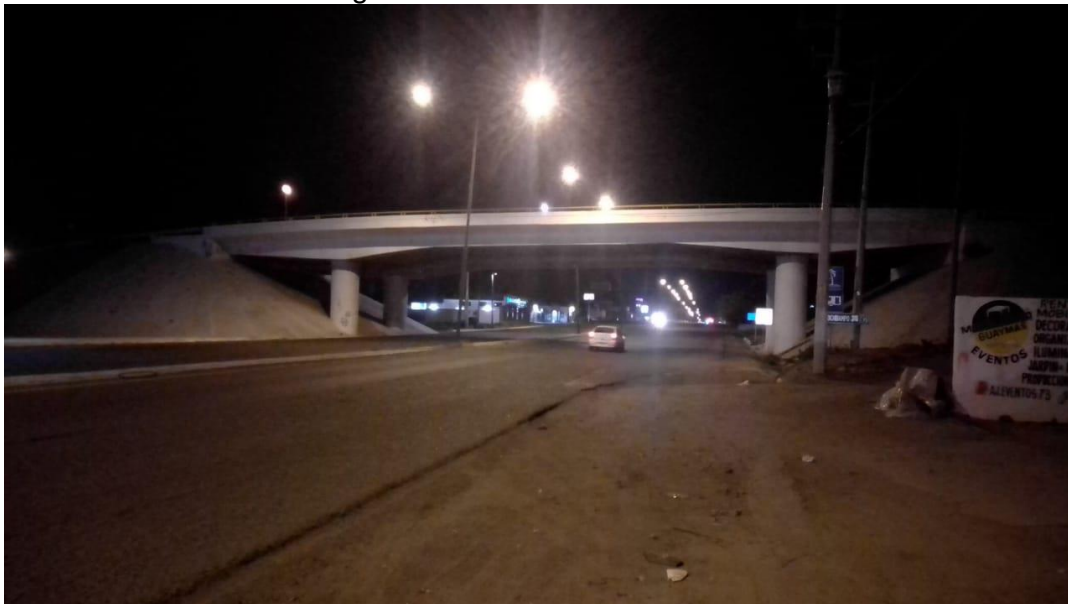
Sobre la iluminación nocturna, el tramo auditado cuenta con alumbrado público (ver Figura 8.15), no obstante las lámparas debajo del entronque no funcionan (ver Figura 8.16).

Figura 8.14 Columnas del entronque a desnivel



Fuente: Imagen propia.

Figura 8.15 Iluminación nocturna



Fuente: Imagen propia.

Figura 8.16 Lámpara localizada debajo del entronque



Fuente: Imagen propia.

h. Otros detalles

Se observó infraestructura dañada, en concreto las barreras de orilla de corona (OD-4.1) tanto en carril norponiente (ver Figura 8.17) como sur poniente (ver Figura 8.18) del entronque a desnivel.

Figura 8.17 Barrera dañada en carril norponiente



Fuente: Imagen propia.

Figura 8.18 Barrera dañada en carril sur poniente



Fuente: Imagen propia.



9. Evidencia internacional respecto a los entronques

Respecto a las intersecciones llamadas entronques a desnivel, conocidas en inglés como *Grade-separated junctions*, se reconocen indicaciones puntuales en materia de seguridad vial. Por una parte, el International Road Assessment Programme (iRAP) (2022), señaló que las secciones a lo largo de las curvas de conexión y las áreas de incorporación de carriles (convergencia/divergencia) pueden ocasionar problemas en la seguridad vial. En particular, aquellas reconocidas como inusuales. Por otra parte, TMS Consultancy (2008) mencionó que las superficies al costado de áreas de incorporación (convergencia/divergencia) y las intersecciones mayores y menores particularmente aquellas que giran a la derecha no son recomendadas en materia de seguridad.

Para el caso de los peatones que circulan por carreteras, la Federal Highway Administration (FHWA) (Goughnour et al., 2020) estableció que debido a las características particulares de este tipo de vía el riesgo a ser impactados se incrementa en ellos. Además, indicó que las altas velocidades y la infraestructura deficiente pueden desalentar la circulación de viandantes y con esto un bajo registro de siniestralidad (falsa sensación de seguridad). Así mismo, la Asociación Mundial de la Carretera (PIARC) (2021) comentó que los principales factores para el atropellamiento a peatones en carretera están relacionados a “ Pasos peatones inadecuados, Paso de peatones no obvio para los conductores, Movimientos del tráfico complejos o inesperado, Tráfico a velocidad excesiva, carriles múltiples y tráfico en ambos sentidos” (p.20/46), entre otros. Por último, la Dirección General de Tráfico (DGT) (s. f.), sugirió a los peatones que cruzan por la carretera, evitar aquellos lugares que obstaculicen su visibilidad, es decir, eviten ser vistos por otros usuarios. Un ejemplo son las curvas.



10. Recomendaciones

A continuación, se ofrecen una serie de recomendaciones para el diseño de infraestructura vial (ver Figura 10.1). Ello a favor de todas y todos los usuarios de la vía pública.

1. Disminución de límite de velocidad a 50 km/hr. Esto puede ser mediante colocación señalamientos restrictivos e indicaciones de velocidad en carriles (M-11.1). La velocidad establecida responde al artículo 49 (LGMSV, 2022). Se sugiere recurrir a distintos dispositivos de pacificación de tránsito como son los reductores de velocidad (OD-15), los vibradores (OD-9), y semáforos. Las medidas pueden ser complementadas con botones (DH-3), rayas con espaciamiento logarítmico (M-9), y demás elementos.
2. Colocación de señalamientos preventivos como SP-19 SALIDA y SP-17 INCORPORACIÓN DEL TRÁNSITO, así como también señalamiento SR-7 CEDA EL PASO.
3. Se recomienda colocación de señales informativas de destino (SID).
4. Colocación de amortiguamiento redireccionables – No traspasables (OD-4.4.1/RNT) en áreas de divergencia de carriles. Además de reparación de barreras de orilla de corona (OD-4.1) dañadas dentro del entronque a desnivel, rayas canalizadoras (M-5) en zona de transición y dispositivo antideslumbrante (OD-12).
5. Indicación en mediana. Señalización por medio de Raya en la orilla izquierda (M-3.3) color amarillo 10 cm., con botón reflejante amarillo en la cara al tránsito cada 30 m.
6. Indicación en carriles. Señalización de Raya separadora de carriles, discontinua (M-2.3) y Raya en la orilla derecha, continua (M-3.1) en curvas



con una extensión de restricción de raya en 65 metros. También colocación de flechas (M-11.1) de sentido en carriles.

7. Se sugiere reducir la anchura de carriles en curva por medio de pintura en ambos sentidos.
8. Colocación para prohibición del estacionamiento (M-12.1) en guarniciones alrededor de entronque a desnivel.
9. Creación de trayecto peatonal, de preferencia alrededor del entronque a desnivel. Ello implica creación de aceras con guarnición de dimensiones mínimas de 1.80m, con guías podo-táctiles, rampas e interconexión entre banquetas. Dicha conexión sugiere pasos peatones semaforizados en vialidades con intersecciones tanto al norte como al poniente. La evidencia internacional señala que la falta o ausencia de banqueta incrementa la probabilidad entre 1.5 a 2 veces la colisión entre un peatón y un vehículo (OMS, 2013). En particular, se sugiere que el trayecto peatonal evite la circulación por debajo del entronque a desnivel —en especial por el lado poniente—, y los pasos peatonales en curva y áreas de convergencia/divergencia de carriles. Sin embargo, si se desearía colocar pasos a nivel para peatones, éstos deberán evitar curvas y ser acompañados por medidas para pacificación del tránsito (Technical Commite C.2 Design and operation of safer road infrastructure, 2019) con el propósito de garantizar en todo momento la seguridad de las personas que circulan.
10. En materia de ciclistas, no existe una ruta o trayecto identificado para su circulación. La recomendación de la OMS (2013) es separar al usuario del tránsito mixto por medio de infraestructura. Las intervenciones propuestas no podrán ser aisladas sino acordes a un trayecto para ciclistas seguro, legible y cómodo.

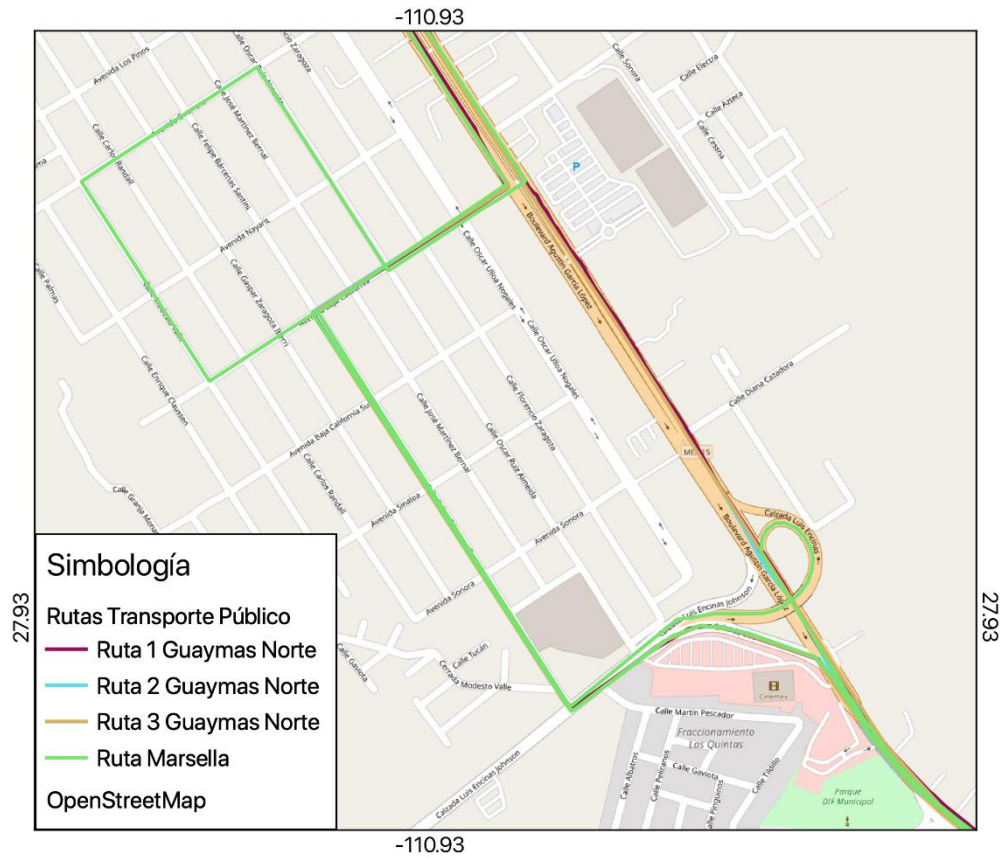


11. Colocación de tapa en alcantarilla, reparación de luminarias de debajo de entronque a desnivel y en zonas de curva.
12. Una medida complementaria a la seguridad peatonal es la modificación de las rutas urbanas de transporte público (ver Figura 10.2).
13. Creación de infraestructura verde en taludes del entronque a desnivel con la finalidad de “reducir la erosión, Aumentar la infiltración del agua, Disminuir el volumen de escurrimientos que llega agua abajo, Reducir el contenido de sedimentos en las aguas de escorrentía, Revegetar las zonas aledañas a las carreteras.” (Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), 2021, p. 145).

Las recomendaciones establecidas responden a los principios de movilidad y seguridad vial establecidos por la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV, 2022, art. 35), así como por SEDATU y BID (2019) en su Manual de Calles. Por su parte, la señalización pertenece a la Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad (SCT, 2014).



Fuente: Imagen propia.
Figura 10.2 Propuesta de modificación de rutas de transporte urbano



Fuente: Imagen proporcionada por IMTES (2023).



11. Referencias

- Crotte, A., Peón, G., Banco Interamericano de Desarrollo, División de Transporte, & ITDP México. (2018). *Guía de Intervenciones de Bajo Costo y Alto Impacto para Mejorar la Seguridad Vial en Ciudades Mexicanas* (IDB-TN-01504). Banco Interamericano de Desarrollo/ Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México/Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes.
- Dirección General de Tráfico. (s. f.). *Los Peatones*.
https://www.dgt.es/export/sites/web-DGT/galleries/downloads/conoce_la_dgt/que-hacemos/educacion-vial/adultos/no-formal/peatones.pdf
- Goughnour, Elissa, Albee, Matt, Thomas, Libby, Gelinne, Dan, & Seymour, Joe. (2020). *Pedestrian and Bicyclist Road Safety (RSA) Guide and Prompt Lists* (Reporte Final FHWA-SA-20-042; p. 73). Federal Highway Administration Office of Safety.
https://safety.fhwa.dot.gov/ped_bike/tools_solve/docs/fhwasa20042.pdf
- H. Ayuntamiento de Guaymas. (2023, enero 20). *Unidad Municipal de Transparencia*. Uso de suelo a través de mapas y planos georreferenciados 4to trimestre 2019.
http://smt.guaymas.gob.mx/archivo_publico.php?id=19024
- Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, (2022).
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf>



Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora. (2023). *Rutas de Transporte Público en Hermosillo*. Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora.

Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía. (2023). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas*.
https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/#Datos_abiertos

International Road Assessment Programme. (2022). *Intersection—Grade Separation*. Road Safety Toolkit. <https://toolkit.irap.org/safer-road-treatments/intersection-grade-separation/>

Organización Mundial de la Salud. (2013). *Seguridad peatonal: Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales*. Organización Mundial de la Salud.

Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (2014). *Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad* (Sexta edición). Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

<https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/NUEVO-SENALAMIENTO/manualSenalamientoVialDispositivosSeguridad.pdf>

Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (2018). *Manual de Auditorías de Seguridad Vial 2018* (Primera edición). Secretaría de Comunicaciones y Transporte.



https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/Manual_Auditoria_Seguridad_Vial/Manual_ASV.pdf

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano & Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Manual de calles. Diseño vial para ciudades mexicanas.*

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

[https://www.gob.mx/sedatu/documentos/manual-de-calles-diseno-vial-para-ciudades-](https://www.gob.mx/sedatu/documentos/manual-de-calles-diseno-vial-para-ciudades-mexicanas#:~:text=El%20E2%80%9CManual%20de%20calles%3A%20dise%C3%B1o,aquellos%20interesados%20en%20el%20dise%C3%B1o)

[mexicanas#:~:text=El%20E2%80%9CManual%20de%20calles%3A%20dise%C3%B1o,aquellos%20interesados%20en%20el%20dise%C3%B1o](https://www.gob.mx/sedatu/documentos/manual-de-calles-diseno-vial-para-ciudades-mexicanas#:~:text=El%20E2%80%9CManual%20de%20calles%3A%20dise%C3%B1o,aquellos%20interesados%20en%20el%20dise%C3%B1o)

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. (2021). *Manual de planeación, diseño e implementación de infraestructura verde vial* (Primera edición). Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Secretaría de Salud & Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes. (2019). *Informe sobre la situación de la seguridad vial* México 2019.

https://drive.google.com/file/d/1Y3jBmQqFBDuMOK5rTGgO_87S4nVMldRQ/view

Secretaría de Salud & Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes. (2022). *Informe sobre la situación de la seguridad vial,* México 2020.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/741479/Informe_SV_2020_Autorizado.pdf



Technical Commite C.2 Design and operation of safer road infrastructure. (2019).

Catalogue of case studies. Road safety improvements relevant to Vulnerable Road Users, Human Factors and Low- and Middle-Income Countries (p. 385) [2019R47EN]. World Road Association. [https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/32602-es-Seguridad%20vial%20-%20Cat%C3%A1logo%20Casos%20de%20Estudios%20\(en%20ingl%C3%A9s\)](https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/32602-es-Seguridad%20vial%20-%20Cat%C3%A1logo%20Casos%20de%20Estudios%20(en%20ingl%C3%A9s))

TMS Consultancy. (2008). *Practical Road Safety Auditing* (2nd edition). Thomas Telford.

World Road Association. (2021). Capítulo 10: Evaluación de riesgos potencias e identificación de problemas. En *Manual de Seguridad Vial. Manual para los profesionales y encargados en la toma de decisiones para la aplicación de la infraestructura del sistema seguro* (p. 46). <https://roadsafety.piarc.org/es/planificacion-diseno-y-explotacion/10-riesgo-e-identificacion-de-problemas>

*

*

*

*

*

*

*

!

!

!

!



Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora.
Centro de Gobierno, Blvd. Paseo del Río y Comonfort, Edificio Sonora,
3er nivel, ala norte. Col. Proyecto Rio Sonora, C.P. 83270. Teléfono (662)
1081950. Hermosillo, Sonora.

800 7171 110

movilidadytransporte.sonora.gob.mx

[@](#) [f](#) [t](#) /IMTESonora