



Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Dirección de Servicios Escolares
Departamento de Certificación Escolar
Autorización de impresión



Reforma, Chiapas
08 de Noviembre de 2023

C. ELIODORO DIAZ JIMENEZ

Pasante del Programa Educativo de: INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

RIESGO VIAL EN EL TRAMO CARRETERO QUE COMUNICA LOS EJIDOS SANTA CRUZ

TEPATE ABAJO Y NUEVO VOLCAN CHICHONAL EN EL MUNICIPIO DE JUAREZ, CHIAPAS.

En la modalidad de:

TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

MTRO. ERMINIO GARCÍA RAMÓN

MTRO. ORLANDO MIJANGOS HERNÁNDEZ

DR. SAÛL LÓPEZ AGUILAR

Firmas:

Ccp. Expediente



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBSEDE REFORMA**

TESIS:

**RIESGO VIAL EN EL TRAMO CARRETERO
QUE COMUNICA LOS EJIDOS SANTA
CRUZ TEPATE ABAJO Y NUEVO VOLCAN
CHICHONAL EN EL MUNICIPIO DE
JUAREZ, CHIAPAS.**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
**INGENIERO EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA**

PRESENTA

ELIODORO DIAZ JIMÉNEZ

DIRECTOR

DR. SAÚL LÓPEZ AGUILAR

Reforma, Chiapas

Noviembre de 2023



DEDICATORIA

A mis padres

Heliodoro Díaz Díaz y Liboria Jiménez Ávila,

de todo corazón.

ELIODORO.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por las bendiciones durante mis estudios.

A mis padres

Heliodoro Díaz Díaz y Liboria Jiménez Ávila, que nunca se cansaron de apoyarme; que siempre estuvieron cuando los necesité, por darme el valor y la confianza necesaria para llegar hasta esta etapa de mi vida.

A mis hermanos

Quienes, con sus consejos me apoyaron a nunca desistir y cumplir este sueño de ser un profesionista.

A mis docentes

De todo corazón les manifiesto mi eterna gratitud por sus conocimientos y experiencias compartidas, que me motivaron a concluir mi formación profesional y dignificar a mi Universidad.

A mi Director de Tesis

Dr. Saúl López Aguilar, quien con su disciplina, experiencia y conocimientos supo orientar y perfilar el trabajo de investigación y con su paciencia guio la conclusión de este documento. Le estaré siempre agradecido.

A la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas Subsede Reforma

Por cobijarme y darme la oportunidad de prepararme para ser útil a la sociedad y en especial a mi comunidad.

Y a todos que aquellos que depositaron su confianza en mí y apoyaron en mi etapa de formación. Infinitas gracias.

RESUMEN

Los accidentes de tráfico constituyen uno de los problemas sociales y económicos de nuestro tiempo, por lo que, la atención que se presten permitirá el uso correcto de las vías terrestres de comunicación y con ello se podrán reducir los riesgos viales.

El buen funcionamiento de la circulación de tránsito está regido por un conjunto de acciones y mecanismos contenidas en leyes, reglamentos, normas y disposiciones que garantizan la seguridad vial del peatón, pasajero o conductor, a fin de usar correctamente la vía pública previniendo incidentes y accidentes de tránsito.

El objetivo de este estudio fue analizar los riesgos en la vía que une a los ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y Nuevo Volcán Chichonal del municipio de Juárez, Chiapas, con la finalidad de proponer acciones que minimicen los riesgos en beneficio de las comunidades.

Para la evaluación de los riesgos se hicieron recorridos por el tramo carretero estudiado, registrando las observaciones para su posterior análisis. Se observó en el recorrido la falta de señalamientos preventivos de tránsitos, estado deficiente de la carretera, puentes sin barandal, animales de corral en carretera y crecimiento de vegetación sin control. Seguidamente, apoyados en una matriz de riesgo, se analizaron y evaluaron las condiciones inseguras detectadas.

De la evaluación realizada, encontramos que existen varios puntos que requieren mantenimiento inmediato, los riesgos observados obedecen a falta de mantenimiento general del tramo carretero, incluyendo los puentes, ausencia de señales preventivas y falta de difusión de la cultura vial, siendo en este caso, en su mayoría, riesgos de tipo físico.

El abandono que sufrieron estas vías, como muchas otras, provocó deterioros en las carreteras de las comunidades generando con esto, que los usuarios que transitan en esta vía enfrenten riesgos viales que no garantizan un retorno seguro. Con esto, queda demostrado que la hipótesis planteada al inicio de la investigación es verdadera, toda vez que el tramo carretero que comunica a ambos ejidos requiere mantenimiento correctivo, ya que están en riesgo la integridad física de los usuarios de esta vía pública.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
HIPÓTESIS.....	6
MARCO TEÓRICO	7
CAPÍTULO I. SEGURIDAD E HIGIENE	7
1.1 Concepto de Seguridad e Higiene	7
1.2 Concepto de Seguridad Industrial	8
1.3 Accidentes de Trabajo	8
1.3.1 Clasificación de Accidentes	8
1.4 Ambiente de Trabajo.....	9
1.5. Actos Inseguros en Carreteras.....	9
CAPÍTULO II. RIESGO	11
2.1 Concepto de Riesgo	11
2.2 Análisis de riesgo.....	11
2.3 Objetivo del análisis de riesgo.....	11
2.4 Tipos de riesgos	12
2.4.1 Riesgos físicos	12
2.4.2 Riesgos químicos	14
2.4.3 Riesgos biológicos.....	16
2.4.4 Riesgos laborales	16
CAPITULO III. SEGURIDAD VIAL	18
3.1 Concepto de seguridad vial.....	18
3.2 Factores de riesgo	18
3.3 Antecedentes de la seguridad vial.	19
3.4 Vialidades y velocidades permitidas.....	20
3.5 Sistemas de gestión de la seguridad vial ISO 39001.	20
CAPITULO. IV NORMAS APLICABLES.....	21

4.1 NOM-034-SCT2-2018 "Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas"	21
4.1.1 Especificaciones y características del señalamiento horizontal.	22
4.1.2 Especificaciones y características del señalamiento vertical.....	25
4.2 Significado de las abreviaturas	27
4.3 Principales tipos de señales.....	28
4.4 Señales preventivas.....	29
4.5 Señales informativas.....	30
4.6 NOM-037-SCT2-2012 "Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas"	31
METODOLOGIA	33
Área de estudio.....	33
Métodos	35
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	36
CONCLUSIONES	45
PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIA.....	47
ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Diversos tipos de rayas y marcas en el pavimento en aproximaciones de intersección.....	23
Figura 2. Rayas canalizadoras.....	23
Figura 3. Marca para estacionamiento.....	24
Figura 4. Marca para estacionamiento de motocicletas	24
Figura 5. Marca para establecer lugares de parada en un carril en contrasentido	25
Figura 6. Señales bajas.....	26
Figura 7. Señales elevadas	27
Figura 8. Señales reglamentarias	29
Figura 9. Señales preventivas.....	30
Figura 10. Señales informativas.....	31
Figura 11. Área de estudio.....	34
Figura 12. E.C Juárez Reforma Santa Cruz Tepate Abajo Raya Tabasco.....	36
Figura 13. A) y b).....	37
Figura 14. Ubicación de puntos de Riesgo.....	38
Figura 15. Punto de Riesgo 1.....	51
Figura 16. Punto de Riesgo 2.....	51
Figura 17. Punto de Riesgo 3.....	52
Figura 18. Punto de Riesgo 4.....	52
Figura 19. Punto de Riesgo 5	53
Figura 20. Punto de Riesgo 6.....	53
Figura 21. Punto de Riesgo 7.....	54
Figura 22. Punto de Riesgo 8	54

Figura 23. Punto de riesgo 9.....55

Figura 24. Punto de Riesgo 1055

Figura 25. Punto de Riesgo 11.....56

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de colores	22
Tabla 2. Significado de las abreviaturas	28
Tabla 3. Localización de los puntos de riesgos	39
Tabla 4. Normatividad vial	40
Tabla 5. Valoración	41
Tabla 6. Probabilidad	41
Tabla 7. Consecuencias	41
Tabla 8. Magnitud de riesgo	42
Tabla 9. Matriz de riesgo	42
Tabla 9. Continuación	43

INTRODUCCION

El riesgo vial es un aspecto muy importante en la carretera, ya que los accidentes de tráfico constituyen uno de los problemas sociales y económicos más importantes de nuestro tiempo. En general, los riesgos viales son los riesgos personales de sufrir un accidente en una vía de circulación por colisión con un vehículo que circula por dicha vía (MetaContratas, 2022).

La movilidad, en un sentido socioeconómico, es una necesidad colectiva de toda área metropolitana y es un derecho extrínseco (accidental), debido a las circunstancias cambiantes de la vida urbana que se vuelven cada vez más complejas ya que la movilidad de las personas se ve afectada proporcionalmente al aumento de la población vehicular (Obregón-Biosca, 2019). La noción de vialidad suele emplearse para nombrar al grupo de los servicios que se vinculan al desarrollo, el mantenimiento y la organización de las vías públicas. El término también se utiliza con referencia a la propiedad de vial (Pérez-Porto y Merino, 2015).

“La seguridad vial es un problema que no recibe la atención que merece, y realmente es una de nuestras grandes oportunidades para salvar vidas en todo el mundo”, dijo Michael R. Bloomberg, fundador y CEO de Bloomberg Philanthropies y Embajador Global de la OMS para enfermedades no transmisibles y lesiones (OMS,2018).

Para el caso de esta investigación, el objetivo fue de analizar los riesgos viales en el tramo carretero que comunica los ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y el Ejido Nuevo Volcán Chichonal, Municipio de Juárez, Chiapas. Este tramo es de aproximadamente de 14.2 KM, lo que se observa en primera instancia como problemática son: falta de señalamientos, curvas peligrosas, puentes en mal estado, gravas sueltas, animales de corral sueltos que invaden y obstruyen la carretera. Estas condiciones descritas son la que generan riesgos viales para los usuarios de estas vías de comunicación.

Esta investigación es importante porque la comunicación entre comunidades es fundamental para el desarrollo económico, social, cultural y político. Esta investigación beneficiará a los usuarios de esta vía que comunica a los Ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y el Ejido Nuevo Volcán Chichonal y de otras comunidades. Además, aporta información de utilidad que las autoridades podrán consultar para la gestión de proyectos de mantenimiento y mejora de esta vía.

La hipótesis con la que se inicia este estudio es que, si existen condiciones de riesgo vial en el tramo carretero que comunica a los Ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y el Ejido Nuevo Volcán Chichonal, se debe al estado físico inadecuado de estas vías, la falta de señalamiento de las rutas y la falta de una cultura vial.

De los resultados del estudio se generaron las siguientes propuestas:

- a) Garantizar las condiciones básicas de la vialidad,
- b) Ubicar y respetar los señalamientos preventivos,
- c) contribuir en la difusión de la cultura vial y
- d) ser responsable de nuestros actos favorecerá el respeto por la vida.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La vía pública es un espacio que se crea para la circulación o el desplazamiento de personas ya sea a pie o en algún tipo de vehículo, estas áreas son de interés, porque aporta un elemento importante ante la sociedad, ya que permite ser de utilidad para el movimiento de persona, sin embargo cuando este espacio se deteriora, se utiliza de una forma inadecuada o es alterado, comienza hacer poco productivo y utilizable con respecto a su uso original; cuando este tipo de situaciones se hacen presente, entonces, se habla de un espacio con factores de riesgos latentes.

Las condiciones del tramo carretero del Ejido Santa Cruz Tepate Abajo y del Ejido Nuevo Volcán Chichonal del municipio de Juárez, Chiapas son deficientes, en él se observa falta de mantenimiento general en la carretera, baches profundos, puentes sin barandales, ausencia de señalamientos preventivos, y falta de cultura vial por parte de los usuarios de las comunidades, que en su mayoría son motociclistas, quienes en muchas de las ocasiones conducen a exceso de velocidad o bajo las influencias de sustancias tóxicas, lo que representa una amenaza o peligro con una considerable probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso para los usuarios de transportes.

Las motocicletas son uno de los medios de transportes más utilizados por parte de las personas del Ejido Santa Cruz Tepate Abajo y del Ejido Nuevo Volcán Chichonal, para el traslado de esta comunidad al Municipio de Juárez, Chiapas. Actualmente se presentan problemas de accidentes, los cuales son generados en la mayoría de los casos por el exceso de velocidad, gravas sueltas, conducir en estado de ebriedad, y unidades de motocicletas en malas condiciones.

La desinformación y la falta de un plan básico de seguridad, así como la falta de conocimiento del Reglamento de Tránsito, en este tramo han ocurrido accidentes que bien pudieran ser evitados, accidentes como resbalones, caídas, golpes, tropiezo y lesiones que ponen en riesgo la integridad física del usuario que transita de manera diaria e incluso las personas que circulan libremente en su entorno.

JUSTIFICACIÓN

En esta investigación se tocará de manera objetiva las condiciones de riesgo vial en el tramo carretero que comunica los Ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y Nuevo Volcán Chichonal del Municipio de Juárez, Chiapas.

Esta investigación es importante porque la comunicación entre comunidades es fundamental para el desarrollo económico, social, cultural y político de la región. Esta investigación beneficiará a los usuarios de esta vía pública que comunica a los Ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y el Ejido Nuevo Volcán Chichonal y de otras comunidades. Además, apporto información de utilidad que las autoridades puedan consultar para la gestión de proyectos de mantenimiento y mejora de esta vía.

Dentro de los beneficiados directos son los usuarios de esta vía, principalmente los motociclistas, ya que este medio de transporte es básico en ambas comunidades para trasladarse a sus centros de trabajo.

En el estudio, se contemplarán las causas de los accidentes y se propondrán acciones que minimicen los riesgos en esta vía. Además, la información generada en esta investigación, es utilidad para futuras investigaciones en donde se evalúen riesgos viales.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar los riesgos de vialidad en el tramo carretero que comunica los ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y el Ejido Nuevo Volcán Chichonal Municipio de Juárez, Chiapas para proponer acciones que minimicen incidentes y accidentes en esta vía.

Objetivos Específicos

- Caracterizar el área de estudio
- Ubicar los puntos de riesgo en el tramo carretero en estudio
- Establecer la Normatividad Aplicable.
- Evaluar los factores de riesgo detectados en la vialidad
- Recomendar acciones que minimicen los riesgos

HIPÓTESIS

Si existen condiciones de riesgo en el tramo carretero que comunica a los Ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y el Ejido Nuevo Volcán Chichonal del municipio de Juárez, Chiapas. se debe al estado físico inadecuado de estas vías, la falta de señalamiento de las rutas y la falta de una cultura vial.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I. SEGURIDAD E HIGIENE

1.1 Concepto de Seguridad e Higiene

La OMS (2018), define la Seguridad e Higiene en el trabajo, como “el conjunto de normas, políticas, procedimientos y acciones que permiten localizar, evaluar, controlar y establecer las medidas necesarias para prevenir los riesgos, disminuir o eliminar las causas de los accidentes y enfermedades laborales”.

Una persona en su área de trabajo tiene la necesidad de sentirse protegida contra todas aquellas condiciones que puedan perturbar o atentar contra su integridad física, moral, social y hasta económica, es decir, tener la certeza de estar libre de todo daño, amenaza, peligro o riesgo. El término seguridad implica acciones de prevención y protección personal en un entorno laboral. Por el contrario, la higiene tiene como objetivo la conservación de la salud y la prevención de posibles enfermedades de los trabajadores (Cervantes, 2010).

Así también, de conformidad con lo establecido en la Ley Federal del Trabajo (2022), los Riesgos de trabajo “son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo”.

La prevención de riesgos en el trabajo es una materia que actualmente se considera de gran importancia. En México la mayor parte de las industrias tienen un programa y una comisión de seguridad e higiene, la cual su única función es desarrollar acciones para disminuir la probabilidad de accidentes laborales en las empresas (Cervantes, 2010).

En México, el trabajador está protegido contra los riesgos y accidentes de trabajo por las instituciones de seguridad social mexicanas (IMSS e ISSSTE) y tiene derecho a la atención médica con el pago de las incapacidades consecuentes (LFT, 2022).

1.2 Concepto de Seguridad industrial

La seguridad industrial se define como un conjunto de normas y procedimientos destinados a crear condiciones de trabajo seguras para evitar pérdidas personales y/o materiales.

Otros ven la seguridad como la confianza para realizar ciertas tareas sin negligencia. Por lo tanto, las empresas deben prevenir accidentes fuera del lugar de trabajo proporcionando un

ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los empleados. La reincidencia puede reducirse si se pueden controlar las causas de los accidentes laborales. El objetivo es simplificar las condiciones de trabajo en el entorno laboral. En todas las empresas la seguridad industrial tiene que estar establecida como una actividad Técnica Administrativa, que está encaminada a la prevención y ocurrencia de cualquier tipo de accidente, cuyo resultado final puede terminar como un daño o una pérdida (Moya, 2016).

1.3 Accidentes de trabajo

A los accidentes de trabajo, la Ley Federal del Trabajo (2022), en el artículo 474, los define como “toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo. Quedan incluidos los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de este a aquel (Accidentes de trayecto)”.

De igual manera, esta ley establece que la enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. Serán consideradas en todo caso enfermedades de trabajo las que determine esta Ley y, en su caso, la actualización que realice la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (LFT, 2022).

1.3.1 Clasificación de accidentes

El término de seguridad se usa en muchos contextos; entre ellos, la seguridad en el trabajo, la cual constituye un elemento de suma importancia para el buen funcionamiento del sitio de trabajo. Por otra parte, se encuentra la seguridad industrial, que es un conjunto de conocimientos aplicados a nivel industrial para evitar accidentes de trabajo.

Basada en un grupo de normas y métodos de prevención, la higiene atiende los aspectos relacionados con el resguardo de la integridad física y mental del empleado, resguardando a estos de los riesgos de salud a las tareas del cargo y al ambiente físico donde se llevan a cabo. Como disciplina, tiene una relación con el diagnóstico y el cuidado de enfermedades ocupacionales a partir del estudio y control de dos variables: el hombre y su ambiente laboral con enfoque a la salud y a la comodidad del trabajador (Bestratén et al, 2011).

En cuanto a la clasificación de los accidentes de trabajo, estos se dividen en: Accidentes sin ausencia y con ausencia (LFT, 2022).

Accidente sin ausencia: Después del accidente, el empleado continúa trabajando.

Accidente con ausencia, es aquel que puede causar:

- Incapacidad temporal (LFT, Art. 478).
- Incapacidad permanente parcial (LFT, Art. 479).
- Incapacidad permanente total (LFT, Art. 480).
- Muerte (LFT, Art. 502).

1.4 Ambiente de Trabajo

Por **ambiente de trabajo** se entiende lo siguiente:

1. Creado en el entorno inmediato del operario, teniendo en cuenta los sistemas los existentes y las actividades que realiza (Hombre-Máquina).

2. Creado en un ambiente de trabajo directo, probado cuando hay comunicación directa con el gerente principal, es un área multidisciplinaria responsable de reducir los riesgos en la industria.

Se basa en el supuesto de que toda actividad industrial tiene riesgos inherentes que deben gestionarse adecuadamente (Pérez-Porto y Merino, 2015).

1.5 Actos inseguros en carreteras

Los actos inseguros son las fallas, errores u omisiones de un conductor que ocurren en el área donde realiza sus labores y se pueden dar por diferentes causas, desde voltear a ver el teléfono celular, beber agua, mirar un cartel, voltear a ver un accidente, prender la radio, ponerse las gafas o encender un cigarro, no haber descansado adecuadamente, ni haberse alimentado bien antes de un viaje.

De igual modo, influyen las emociones y el estado de ánimo al conducir.

Se debe considerar que un factor de riesgo es aquel que no está controlado, como el clima, los vehículos que rodean a la unidad o una falla mecánica, para esta situación inesperada, el conductor debe estar atento a todo lo que lo rodea para aplicar todos sus conocimientos y con ello mitigar actos inseguros (Serrano, 2021).

Factores que causan los siniestros viales:

El 10% de los accidentes viales son atribuidos a las condiciones mecánicas del vehículo y el estado que guardan las vías; esto incluye las condiciones atmosféricas, las deficiencias del pavimento, falta de señalización y las fallas mecánicas.

El 90% de los accidentes son atribuidas a cuestiones personales, entre ellas: asumir mayores riesgos de los que debemos, exceso de velocidad, ingesta de alcohol o drogas, fatiga y consumo de medicamentos de efectos secundarios. Así también, al incumplimiento de normas que tienen que ver con el peatón, conductor y/o pasajeros. Por otra parte, los actos imprudentes como el uso de teléfono móvil durante la conducción de un vehículo (Serrano, 2021).

CAPÍTULO II. RIESGO

2.1 Concepto de Riesgo

La OHSAS 18001 (2016) define el concepto “riesgo” como aquella “combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición”

Circunstancias que pueden conducir a consecuencias negativas impredecibles de un evento. La probabilidad de ocurrencia de un determinado peligro potencial (un peligro es una condición física capaz de dañar a las personas, el equipo o el medio ambiente) o la consecuencia negativa de una determinada acción relacionada con la probabilidad de ocurrencia. Cada vez que tomamos una decisión y evaluamos la relación costo-beneficio, evaluamos los riesgos asociados con esa decisión y las ventajas y desventajas que trae. En otras palabras, trabajamos con el concepto de riesgo todos los días, aunque no siempre seamos conscientes de ello (Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 2011)

2.2 Análisis de riesgo

Es un proceso de calidad total o mejora continua, que busca estimar las probabilidades de que presenten acontecimientos indeseables, permitiendo medir la de dichos impactos negativos en el transcurso de ciertos intervalos específicos de tiempo.

Consiste no solo en una observación detallada y sistemática, sino que principalmente es una respuesta metodológica, que permite el acontecimiento de los riesgos y sus fuentes o causas (peligro), las consecuencias potenciales y remanentes, y la probabilidad de que esto se presente (León, 2002)

2.3 Objetivo del análisis de riesgo

El análisis de riesgo es una herramienta esencial en cualquier organización que busca garantizar su éxito y la continuidad de sus operaciones. Permite identificar y evaluar los riesgos potenciales de las actividades, procesos y proyectos de una empresa, de modo que se puedan tomar medidas oportunas para reducir o evitar su impacto negativo.

El objetivo principal de un análisis de riesgo es identificar y evaluar los riesgos asociados con una actividad, proyecto o situación. Se busca identificar las posibles consecuencias y la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo.

Una vez que se han identificado y evaluado los riesgos, el siguiente paso es tomar medidas para prevenir o mitigar los riesgos identificados. El análisis de riesgo proporciona información valiosa para la toma de decisiones y la implementación de medidas preventivas o correctivas para minimizar los riesgos asociados con una actividad o proyecto.

El análisis de riesgo proporciona información para la evaluación y priorización de riesgos, clasificación de riesgos, determinación de niveles de riesgo y actuación en base a la información proporcionada por las fichas elaboradas en la fase de identificación (Todo Analisis, 2023).

2.4 Tipos de riesgos

Los riesgos de acuerdo a sus características se clasifican en:

2.4.1 Riesgos físicos

Cada lugar de trabajo tiene un entorno físico que rodea a las personas que trabajan allí. Existe una interacción entre el medio ambiente y los humanos que puede ser dañina si se excede un cierto nivel de equilibrio normal. En general, los procesos de trabajo también provocan cambios en el entorno, a menudo aumentando los factores de riesgo. Los principales factores de los riesgos físicos de acuerdo a la NOM-001-STPS-2008 son:

Ruido: Este es un sonido molesto o perturbador. Todos los lugares de trabajo generan algo de ruido, pero no siempre es peligroso. Debido a la alta concentración de atención, algunas tareas son más difíciles a niveles de ruido elevados. Por otro lado, el ruido dificulta la comunicación y puede dar lugar a errores y accidentes en algunas actividades.

Vibración: Básicamente, se puede definir como una vibración mecánica transmitida al cuerpo humano. Cualquier dispositivo, máquina, vehículo o herramienta que utilice el motor presenta un riesgo de vibración (generación simultánea de ruido).

Un ejemplo es una herramienta manual eléctrica que vibra a una frecuencia media a muy alta, transmitiendo vibraciones al cuerpo a través del área de contacto, típicamente la mano o el antebrazo. También existen grandes dispositivos de inmovilización que generan vibraciones que se transmiten al cuerpo a través del suelo.

Iluminación: Cada trabajo requiere un cierto nivel de iluminación para un rendimiento óptimo. Una buena iluminación puede realizar tareas, gestionar alarmas, reconocer a los transeúntes en el trabajo y detectar infracciones u obstáculos peligrosos.

Además de ser importante para la calidad del trabajo y la prevención de accidentes, ayuda a mantener una sensación de comodidad en el trabajo. Si la luz natural no está disponible o es insuficiente para el grado de requisitos visuales de la tarea, se debe utilizar iluminación artificial.

Requisitos para una buena iluminación:

- Suficiente cantidad de luz.
- No parpadear.
- Contraste suficiente para identificar imágenes y terreno.

Calor: Cuando la temperatura corporal supera los 38 grados centígrados, se considera un factor de riesgo físico. En tal situación, el riesgo de muerte es inevitable. El cuerpo humano produce calor de forma natural para evitar que las temperaturas internas alcancen niveles peligrosos, y existen mecanismos reguladores que funcionan automáticamente.

En algunas profesiones se alcanzan condiciones de temperatura que van en contra de los estándares naturales y exponen a las personas al peligro.

Una forma de reducir la temperatura interior es aumentar la ventilación, aumentar el consumo de agua y reducir la actividad física.

Frío: Como factor de riesgo físico, el frío se basa en el mismo principio que el calor. El cuerpo debe mantener una temperatura interna constante (superior a 36 °C), por lo que produce calor. Si la temperatura exterior es baja (exposición al frío), el calor natural producido se pierde rápidamente, lo que pone en peligro la vida.

Además del riesgo de congelación potencialmente mortal, el frío provoca molestias y aumenta el riesgo de lesiones musculares.

También disminuye la concentración y reduce la sensibilidad de la piel, aumentando el riesgo de accidentes. El frío afecta el sistema respiratorio, provoca diversas infecciones respiratorias y agrava las enfermedades cardiovasculares.

Radiación no ionizante

Es la radiación incapaz de producir fenómenos de ionización. Se clasifican en: Radiación ultravioleta, emitida por soldaduras y corte con arco eléctrico; lámparas incandescentes, lámparas fluorescentes; tratamiento de pinturas, tintas, colas. Con rayos ultravioleta; desinfección. Efectos: quemaduras superficiales, enrojecimiento de piel, lesiones en ojos.

Radiación infrarroja, la fuente natural más importante es el sol, fuentes artificiales son los hornos, soplado de vidrio, lámparas incandescentes, llamas. Efectos: quemaduras en piel y ojos, cataratas.

Microondas y radiofrecuencias (campos electromagnéticos), las fuentes suelen ser los hornos microondas, los procesos de esterilización y soldadura, emisoras de radio y televisión, instalaciones de radar y telecomunicaciones. Efectos: aumento de la temperatura corporal.

Radiación láser, utilizado en cirugía, construcción, comunicaciones. Efectos: lesiones en retina, quemaduras.

Radiación ionizante

Es la radiación capaz de actuar sobre el cuerpo humano causando alteraciones de la célula y los tejidos. El origen industrial de estas radiaciones puede encontrarse en los reactores nucleares, tubos de rayos x médicos y dentales, aceleradores de partículas, investigación de isótopos radioactivos, gammagrafía industrial.

Efectos: dermatitis en manos, cataratas, cáncer.

Temperatura y humedad

Las operaciones industriales que suponen condiciones severas de calor y humedad son, entre otras: fusión y colada de metales, hornos de caldera y combustión, forja y estampado en caliente, tratamientos térmicos, lavanderías industriales, trabajos al aire libre.

Ambientes fríos: malestar general, disminución de la destreza manual e intelectual, congelación de miembros, muerte por parada cardíaca.

2.4.2 Riesgos químicos

Se refiere a toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden incorporarse al ambiente aire y pueden ingresar al organismo por inhalaciones de estos, ocasionando enfermedades que afectan a las vías respiratorias, digestivas o cutáneas. Estos agentes pueden ser polvos, vapores y gases (Robledo, 2015).

De acuerdo con la norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Al margen un sello con el Escudo Nacional Estados Unidos Mexicanos. - Secretaría del Trabajo y Previsión Social, el cual dice:

A través de disposiciones sobre seguridad y salud en los centros laborales, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) establece las condiciones para que las empresas que manejan sustancias peligrosas o sus mezclas adopten las medidas necesarias para reducir riesgos, ya que implican exposición de los trabajadores que lo pueden afectar. Es un derecho de los trabajadores desarrollar sus actividades en un ambiente seguro y saludable, así como el de estar debidamente informados, capacitados y protegidos, especialmente aquellos que están en contacto directo con agentes químicos. Para ello, esta dependencia del Ejecutivo Federal ha emitido Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para también identificar, evaluar, señalar y controlar esas sustancias peligrosas (NOM-018-STPS-2015).

En este ámbito, la Organización Internacional del Trabajo subraya que el control de las exposiciones a agentes químicos en las empresas, así como la limitación de las emisiones al medio ambiente, son esfuerzos compartidos de empleadores, trabajadores y Gobiernos. Las sustancias químicas peligrosas son aquellas que, por sus propiedades físicas, químicas y características toxicológicas, presentan peligros físicos para las instalaciones, maquinaria y equipo, y para la salud de las personas que se encuentran en el lugar de trabajo.

Al ingresar al organismo por vía respiratoria, cutánea o digestiva, estos agentes pueden provocar a los trabajadores expuestos intoxicación, quemaduras o lesiones orgánicas, según el nivel, concentración de la sustancia y tiempo de exposición, incluso cáncer (SOCIAL, 2017).

Las NOM referidas a sustancias peligrosas y agentes químicos contaminantes contemplan, en ese sentido, desde medidas de seguridad, análisis de riesgos e identificación de peligros, hasta capacitación y adiestramiento, estudios, hojas de datos de seguridad, procesos para prevenir riesgos a la salud y sistemas de administración por sustancias químicas.

En general, en toda esta normatividad se establece el equipo de protección personal específico al riesgo, la identificación y comunicación de peligros por sustancias químicas, así como colores y señales de seguridad e higiene. Entre otras obligaciones del patrón, está la de colocar señalamientos de precaución, obligación y prohibición, según corresponda, en la entrada de las áreas donde exista exposición a esos elementos, para prevenir riesgos a la salud de los trabajadores, en especial a los ajenos a su manejo (SOCIAL, 2017).

Asimismo, instaurar acciones de control para no exponer a los trabajadores a altas concentraciones de exposición, informar a los trabajadores sobre los riesgos a la salud, capacitarlos y adiestrarlos sobre el manejo de las sustancias y el tipo de control aplicado. A su vez, el personal ocupacionalmente expuesto debe, entre otros aspectos, observar las medidas

preventivas; dar aviso inmediato al patrón y a la Comisión de Seguridad e Higiene sobre las condiciones inseguras que adviertan y de los accidentes de trabajo que ocurran por el manejo de sustancias químicas.

También, es obligación de los trabajadores someterse a exámenes médicos que el patrón le proporcione; utilizar y conservar en buen estado el equipo de protección personal; cumplir con las medidas de control; mantener ordenados y limpios sus lugares de trabajo y áreas comunes; conducirse en forma segura para evitar cualquier riesgo a la salud; y participar en la capacitación en materia de prevención de riesgos y atención a emergencias (SOCIAL, 2017).

2.4.3 Riesgos biológicos

Los contaminantes biológicos, en contraposición con los contaminantes físicos y químicos son seres vivos, capaces de reproducirse, que al penetrar en el hombre causan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario. El hecho de que los contaminantes sean seres vivos y que en una misma especie bacteriana haya distintas cepas con diferente patogenicidad o factores tales como la temperatura y humedad ambiental puedan condicionar su presencia, no permite establecer valores máximos permitidos generalizados y válidos para cualquiera que sea la situación problema planteada (UNIVERSIDAD DE LA RIOJA, 2015).

Estas pueden ser enfermedades padecidas por animales que son transmitidas al hombre de forma directa o indirecta, como el caso de la rabia; enfermedades ambientales, las cuales son portadas por animales pequeños, como la toxoplasmosis o el dengue; o enfermedades altamente infecciosas a las cuales están expuestas las personas que laboran en centros de salud o laboratorios, ya que se encuentran dentro de un entorno laboral donde están en contacto con posibles agentes contaminantes, por ejemplo, en las morgues (UNIVERSIDAD DE LA RIOJA, 2015).

2.4.4 Riesgos laborales

Cuando trabajamos estamos expuestos a cierto nivel de riesgo; sin embargo, es indispensable que cuidemos la forma en que hacemos nuestras actividades en el trabajo para tratar de minimizar al máximo la presencia de un accidente laboral (Comité Nacional Mixto de Protección al Salario, 2018).

La Ley Federal del Trabajo en el Artículo 473, define riesgo de trabajo, como los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo del trabajo; mientras que en Artículo 474, dice que: accidente de trabajo es toda lesión orgánica

o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste. Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de éste a aquél.

Y la enfermedad de trabajo se define en el Artículo 475 de la misma ley como: todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios. Este es todo aquel peligro de trabajo que cualquier persona puede sufrir dentro de su ambiente laboral, debido a las tareas inherentes a las actividades dentro de su espacio ocupacional.

La Prevención de Riesgos Laborales (PRL) consiste en un conjunto de medidas y actividades que se realizan en las empresas para detectar las situaciones de riesgos e implementar las medidas necesarias para eliminarlas o minimizar sus efectos. Se trata también de un conjunto de técnicas orientadas a reconocer, evaluar y controlar los riesgos ambientales que pueden ocasionar accidentes y/o enfermedades profesionales.

Estas medidas pueden ser de muchos tipos: información y concienciación de los trabajadores, dotación de Equipos de Protección Individual (EPI), mejora de las infraestructuras y entornos de trabajo o medidas para evitar el estrés o el acoso laboral.

La prevención laboral requiere también analizar y evaluar, mediante un conjunto de técnicas, las modificaciones mecánicas, físicas, químicas, biológicas, psíquicas, sociales, etc. que se producen en el medio laboral, con el fin de determinar en qué grado, positivo o negativo, afectan a la salud del trabajador (Mendoza, 2023).

CAPITULO III SEGURIDAD VIAL

3.1 Concepto de Seguridad vial

La seguridad vial es un conjunto de medidas adoptadas para reducir el riesgo de lesiones y muertes causadas por el tránsito. Son todas las condiciones que permiten que las vías estén libres de daños o riesgos causados por la movilidad de los vehículos. La seguridad vial está basada en normas y sistemas con las que se disminuyen las posibilidades de averías, choques y sus consecuencias; su objetivo primordial es proteger a las personas y bienes, mediante la eliminación o control de los factores de riesgo los cuales le permitan reducir la cantidad y severidad de los siniestros de tránsito. Todo individuo que transite o se transporte son protagonistas de la consecución de la seguridad vial del tránsito, que es asunto de todos no de una sola persona. Seguridad vial es la movilización, el desplazamiento libre y exento de todo daño en la vía pública (Pérez y Lastre, 2014).

En México no existe una responsabilidad vial, no hay respeto entre automovilistas y peatones, incluso tampoco lo hay entre los ciclistas. Debido a esto, en 2011, se estableció la Estrategia Nacional de Seguridad Vial 2011-2020, con el objetivo de reducir en 50% las muertes por accidentes de tránsito.

Sin embargo, se ha identificado una falta de coordinación y asignación de recursos para alinear las estrategias de seguridad entre los organismos involucrados. Si bien las Secretarías de Estado afines están incorporadas al CONAPRA, la gran mayoría no cuenta con áreas específicas de seguridad vial. Lo mismo se refleja en gobiernos estatales y en instituciones no gubernamentales, lo cual ha dificultado la coordinación necesaria para que las intervenciones presentadas sean efectivas.

Mejorarlo requiere optimizar el trabajo intersectorial y multidisciplinario, definir las responsabilidades y compromisos de las instituciones de acuerdo con la Estrategia Nacional de Seguridad Vial y un financiamiento acorde con la magnitud del problema (INCyTU, 2018).

3.2 Factores de riesgo

Según (Serrano,2021) un factor de riesgo es aquel que no está controlado, como el clima, los vehículos que rodean a la unidad o una falla mecánica, para esta situación inesperada, el conductor debe estar atento a todo lo que lo rodea para aplicar todos sus conocimientos y con ello mitigar actos inseguros.

Entre las 10 causas principales que intervienen en los accidentes viales se encuentran:

- Exceso de velocidad
- Falta de distancia de seguridad
- Invasión del carril contrario
- Virar indebidamente
- Distracciones
- No ceder el paso
- Maniobras de reversa
- Objetos en el camino
- Desperfectos en la vialidad
- Dormitar

3.3 Antecedentes de la Seguridad vial

Por su parte, Garret Morgan fue el inventor del primer semáforo automático con luz de advertencia, lo patentó en el año 1923, luego de que presenciara un terrible accidente en una intersección. La empresa General Electric, le compraría la patente y desarrollaría el semáforo tal y como lo conocemos hoy.

Dichas recomendaciones se basaron en los cálculos de personal de ingeniería, que concluyeron que el nivel de peligro viene determinado por el número de lados en los señalamientos. Por lo tanto, el círculo se situaría como representante del mayor nivel de peligro, seguido del octágono (STOP) y del triángulo (disminución de la velocidad). El cuadrado estaría destinado a los mensajes de precaución mientras que el rectángulo haría las veces de mensaje informativo direccional.

Asimismo, las nuevas tecnologías juegan un papel muy importante en la implementación de mecanismos de seguridad en vehículos y semáforos, pero sin duda, la parte más importante le corresponde a la sociedad, mujeres y hombres que diariamente hacemos uso de las calles

somos responsables de ejercer un tránsito seguro, no solo para nosotros mismos, sino para quienes nos rodean (GOB,2022).

3.4 Vialidades y velocidades permitidas

Vialidades

Carretera pública: por lo tanto, la idea de las carreteras públicas se usa para nombrar un lugar donde las personas circulan en un tipo de caminata o automóvil. Las carreteras, calles y rutas (carreteras) son partes de las carreteras abiertas en la comunidad (Merino, 2016).

Vialidades primarias Autopista: espacio físico cuya función es facilitar la circulación ininterrumpida de vehículos o el tránsito controlado entre distintas zonas de una ciudad donde se pueden reservar carriles individuales (Comisión de clasificación de vialidades, 2019).

Vía secundaria: espacio físico cuya función es dar acceso a las edificaciones y facilitar la circulación intermitente de vehículos. Las intersecciones pueden ser controladas por semáforos. (Comisión de clasificación de vialidades, 2019).

3.5 Sistemas de Gestión de la Seguridad Vial ISO 39001

La ISO 39001 es una norma internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que especifica los requisitos para implantar un Sistema de Gestión de Tráfico de Seguridad (Road Traffic Security – RTS) o de Seguridad Vial (SV) para que las organizaciones que interactúa con el sistema vial reduzcan el número de muertes, lesiones y heridos graves derivados de los accidentes de tránsito.

Normas como la ISO-39001 supone una ventaja competitiva para las organizaciones que la implementan al reducir los riesgos viales y los impactos de la materialización de estos y representan una actitud responsable frente al personal, el medio ambiente y la sociedad.

El contexto de la Seguridad Vial está formado por cuatro factores sobre los que reposa la norma ISO 39001:2013:

- Factor humano
- Factor vehículo
- Factor vía
- Aspectos organizativos

CAPITULO. IV NORMAS APLICABLES

En lo que respecta a los temas de movilidad y seguridad vial, esta investigación se acogió en las disposiciones del *Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (SNMSV)* y la *política nacional, sectorial y regional de la secretaria de Comunicaciones y Transportes*.

De acuerdo con el artículo 7 del SNMSV (2022), el Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial será el mecanismo de coordinación entre las autoridades competentes en materia de movilidad y seguridad vial, de los tres órdenes de gobierno, así como con los sectores de la sociedad en la materia, a fin de cumplir el objeto, los objetivos y principios de esta Ley, la política, el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional y los instrumentos de planeación específicos.

En cuanto a la normatividad aplicable, dentro del marco legal que rige la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos en materia de seguridad vial, las normas son las siguientes son los siguientes.

4.1 NOM-034-SCT2-2018 "Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas"

OBJETIVO

La presente Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos generales que han de considerarse para diseñar e implantar el señalamiento vial de las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal.

Campo de aplicación Con el propósito de que el señalamiento vial sea de ayuda para que los conductores de los vehículos, tanto del autotransporte federal como público en general, y demás usuarios de la vía, transiten en forma segura, esta Norma es de aplicación obligatoria en las carreteras federales, estatales y municipales, así como en las vialidades urbanas.

Tabla 1
Clasificación de colores.

Color	Uso
Amarillo	Prevención
Azul	Servicios e información turística
Blanco	Restricción, información general y de recomendación
Naranja	Zonas de obras
Rojo	Alto y prohibición
Verde	Información de destino
Verde limón fluorescente	Cruce de escolares

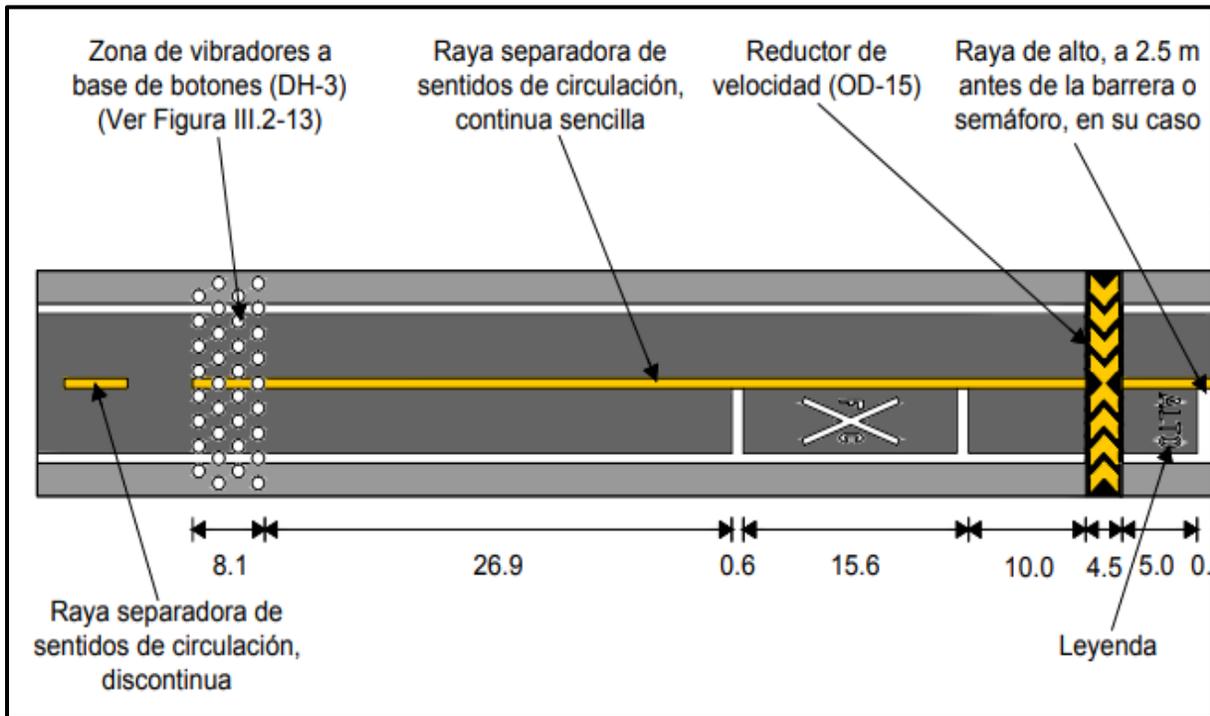
4.1.1 Especificaciones y características del señalamiento horizontal.

La Señalización horizontal, corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

Los principales productos para aplicación de marcas en pavimento son: Pintura de Trafico en Frio y Pintura de Tráfico del tipo Termoplástico.

Figura 1

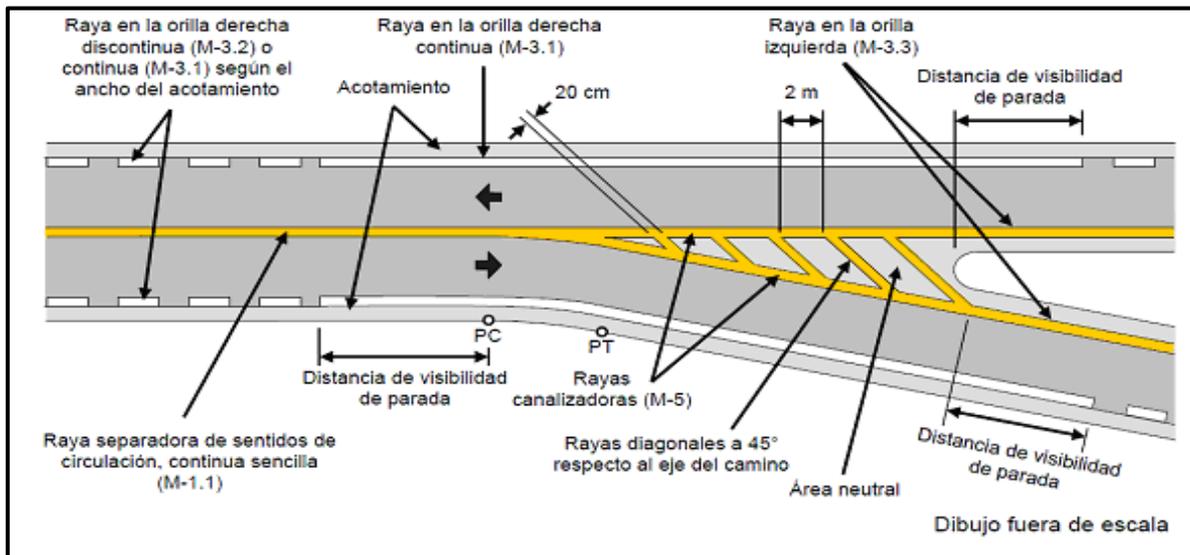
Diversos tipos de rayas y marcas en el pavimento en aproximaciones de intersección.



Fuente. (DOF Diario Oficial de la Federación, 2019).

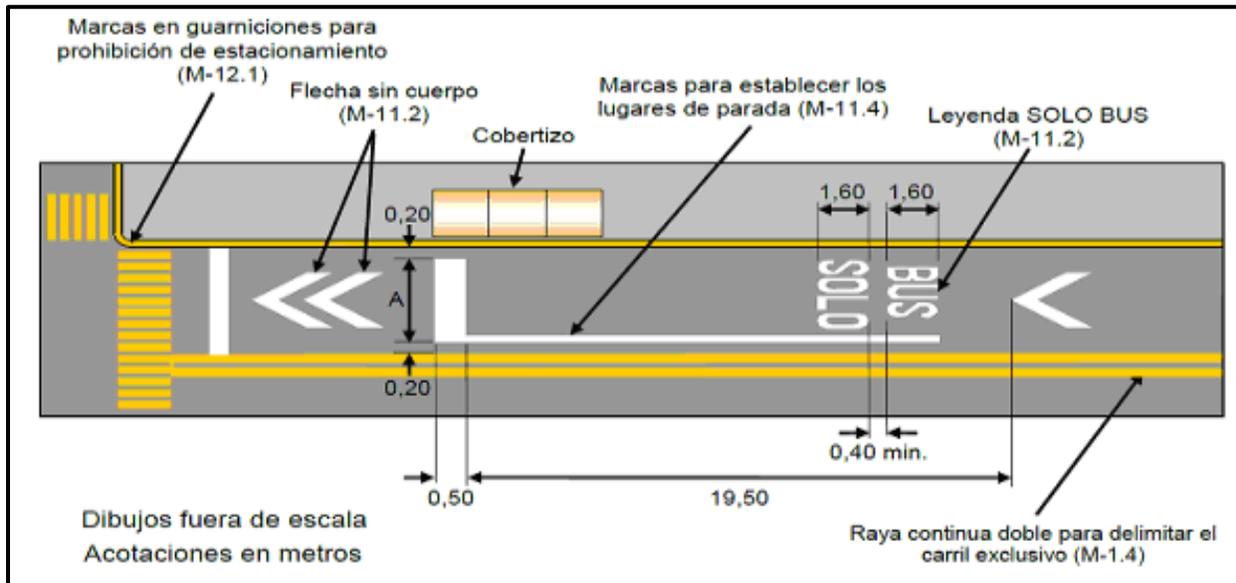
Figura 2

Rayas canalizadoras



Fuente. (DOF Diario Oficial de la Federación, 2019).

Figura 5.
Marcas para establecer lugares de parada en un carril en contrasentido.



Fuente. (DOF Diario Oficial de la Federación, 2019).

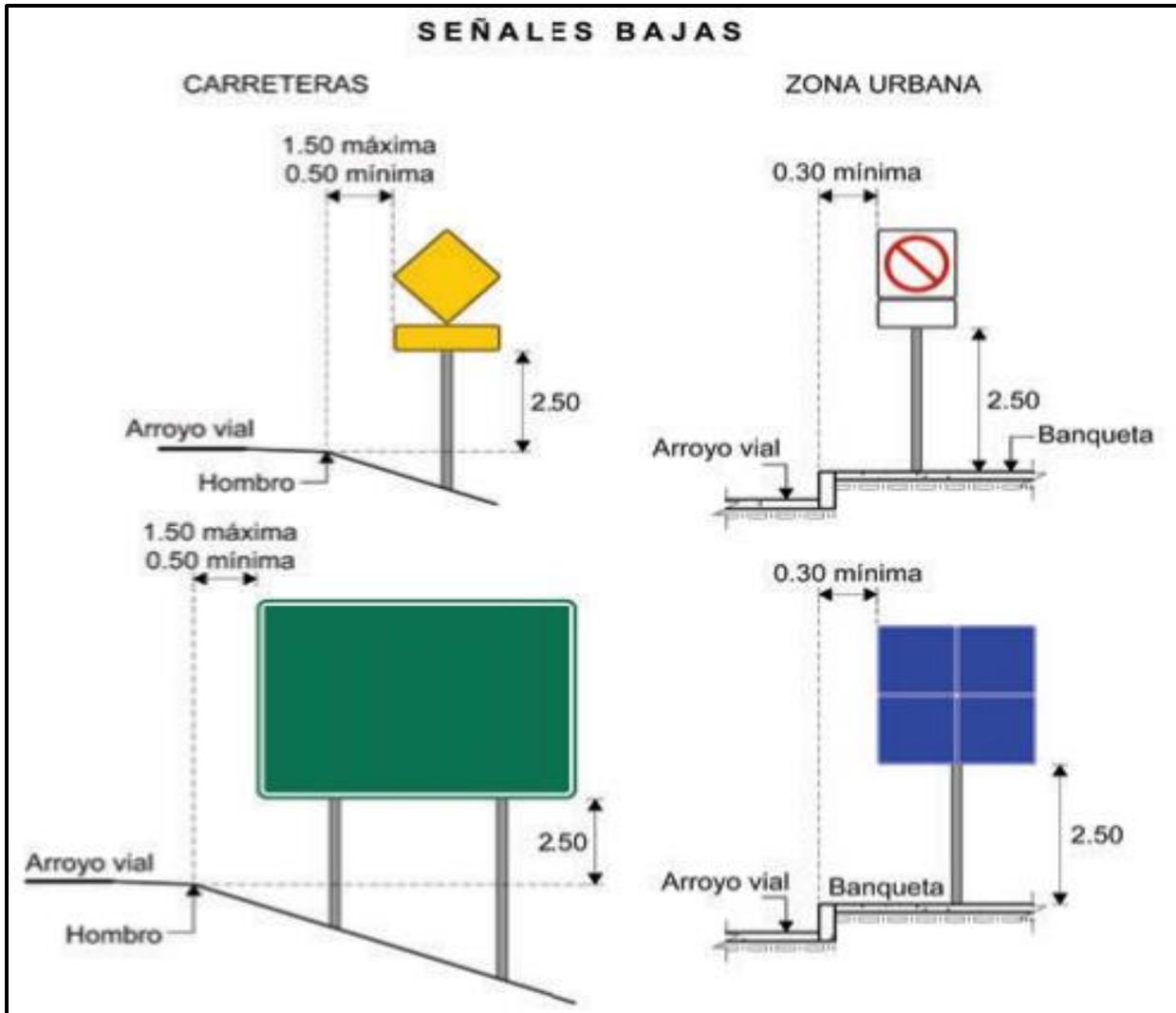
4.1.2 Especificaciones y características del señalamiento vertical.

Señales bajas

En la señalización vertical (letreros), materiales como el papel reflectivo, con sus diferentes grados de reflectividad; así como también los colores adecuados, el tipo de letra, el tamaño de estas, el tamaño total del letrero, etc. Todo está especificado previamente de acuerdo con el uso y lugar en donde se instalarán las señales y basado en normas internacionales de señalización.

Figura 6

Señales bajas



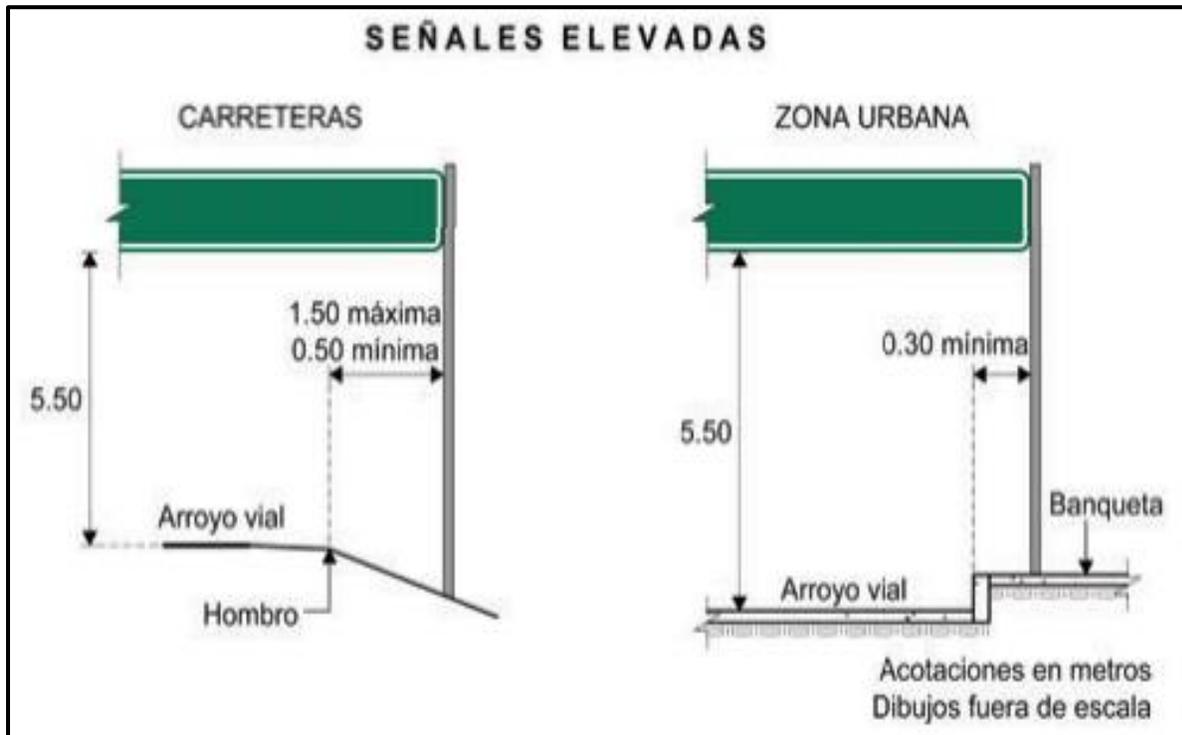
Fuente. (SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Subsecretaría de Infraestructura, 2014).

Señales elevadas

Las señales elevadas están dispuestas en grandes postes a máximas alturas con tableros que contienen información en letras reflectivas que ayudarán a la toma de decisiones en la elección de ruta para llegar a sus lugares de destino sin contratiempos.

Figura 7

Señales elevadas



Fuente. (SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Subsecretaría de Infraestructura, 2014).

4.2 Significado de las abreviaturas

Las condiciones óptimas de visibilidad y conservación física de la señalización en carreteras y vialidades urbanas garantizarán que los viajes sean seguros y cómodos, por lo que es necesario contar con un programa de inspección oportuna que repare o rehabilite los que han sido afectados por algún tipo de agente externo como vandalismo, accidentes, derrumbes, agentes naturales, entre otros.

Tabla 2.*Significado de las abreviaturas.*

Unidad o palabra	Símbolo o abreviatura
Metro	m
Kilometro	km
Hora	h
Tonelada	t
Kilómetros por hora	km/h
Izquierda	Izq
Derecha	Der
Colonia	Col
Avenida	Av
Calzada	Calz
Boulevard	Bld
Ciudad	Cd
Habitante	Hab

4.3 Principales tipos de señales

Señales reglamentarias: Son tableros fijados en postes, con símbolos y/o leyendas que tienen por objeto indicar al usuario, tanto en zona rural como urbana, la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regulan al tránsito.

Figura 8

Señales reglamentarias



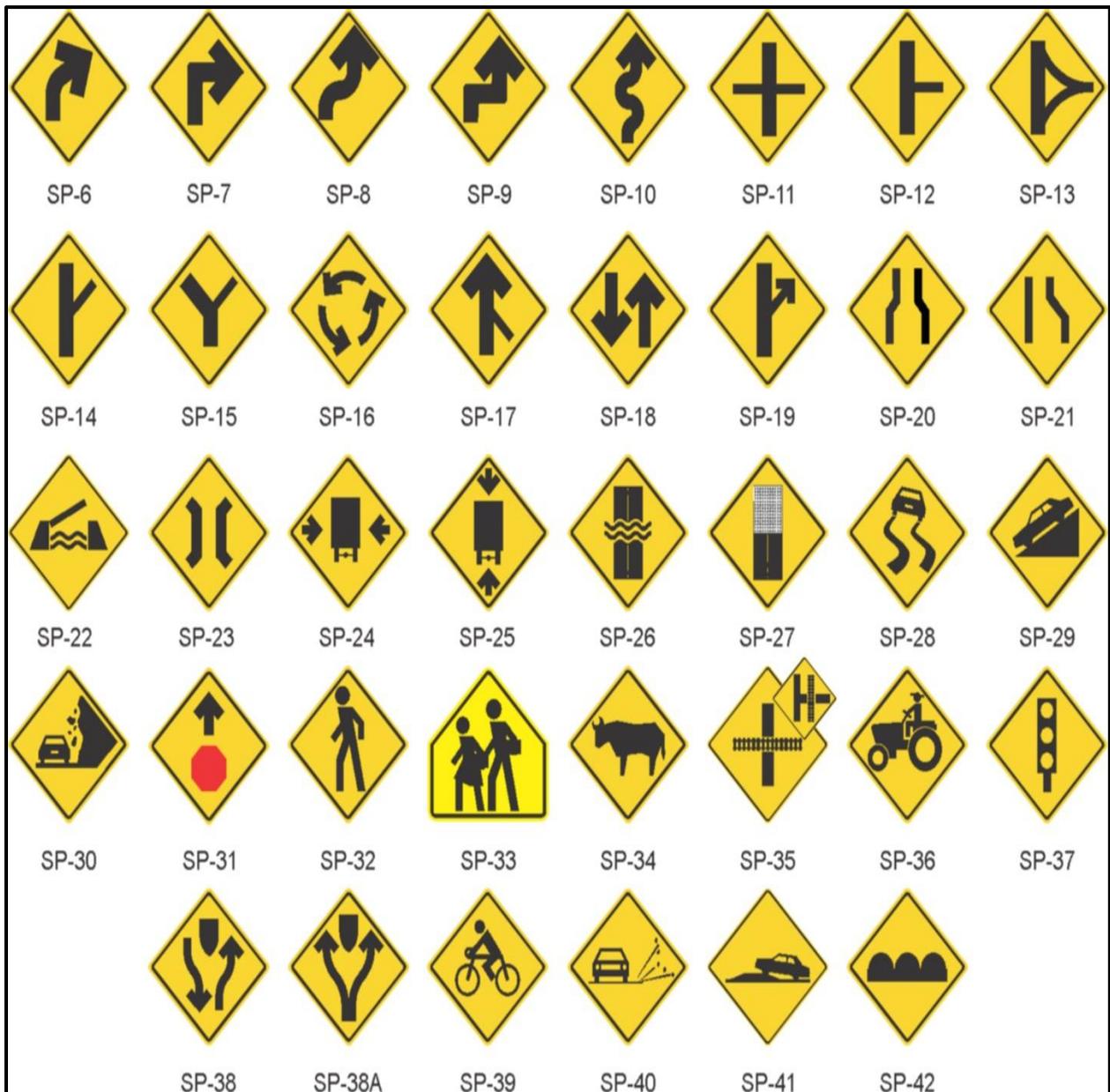
Fuente. (SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Subsecretaría de Infraestructura, 2014)

4.4 Señales preventivas

Denominadas también de advertencia, tienen como propósito advertir a los usuarios sobre riesgos y/o situaciones imprevistas de carácter permanente o temporal e indicarles su naturaleza.

Figura 9

Señales preventivas



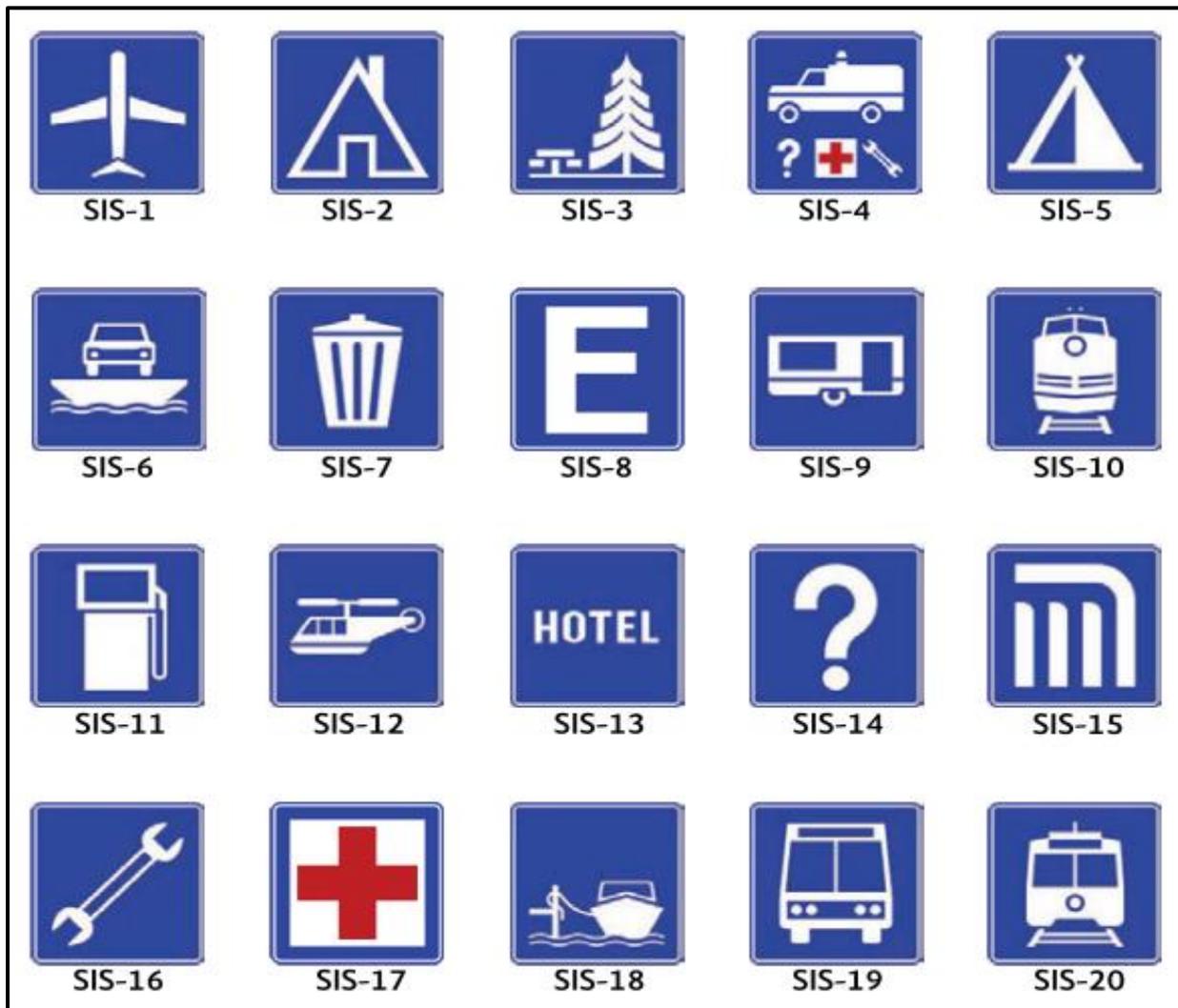
Fuente. (SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Subsecretaría de Infraestructura, 2014).

4.5 Señales informativas

Estas suelen dar indicaciones no sólo al conductor sino también a los peatones. La forma más común de estas señales es un rectángulo de color azul con letras blancas, muy utilizadas por el turismo o en color verde llamadas de orientación. Estas últimas son la que a menudo vemos en las autopistas y calle de barriadas definiendo las direcciones o nombres de las calles.

Figura 10

Señales informativas



Fuente. (SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Subsecretaría de Infraestructura, 2014)

4.6 NOM-037-SCT2-2012 “Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas”

OBJETIVO

La presente Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los criterios generales que han de considerarse para el diseño y colocación de barreras de protección en las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal, así como establecer la designación, definición y utilización de los diversos elementos que conforman dichas barreras.

Campo de aplicación

Con el propósito de que las barreras de protección provean de seguridad a los usuarios, tanto del autotransporte federal como público en general, para que transiten en forma segura por las carreteras y vialidades urbanas que tengan tramos con curvas horizontales, terraplenes altos u obstáculos adyacentes a la corona de la carretera o al arroyo vial, donde exista el riesgo de que ocurran accidentes cuando, por condiciones meteorológicas, por fallas mecánicas o por errores de los conductores, los vehículos pudieran salirse del camino incontroladamente, esta Norma es de aplicación obligatoria en:

- Las carreteras y vialidades urbanas federales;
- Las carreteras estatales y municipales;
- Las vialidades urbanas que sirvan de enlace entre las carreteras federales, estatales y municipales;
- Las vialidades urbanas que comuniquen a las terminales federales de autotransporte de pasaje o de carga, a los aeropuertos y aeropistas, a las estaciones ferroviarias, a los puertos marítimos, a los puertos fronterizos y a los parques industriales, así como a los destacamentos militares, de la Policía Federal, de la Cruz Roja Mexicana y a las instalaciones de protección civil;
- Las vialidades urbanas del Distrito Federal;
- Otras vialidades urbanas que las autoridades estatales y municipales así lo establezcan, y
- Las intersecciones formadas por las carreteras y vialidades referidas, con otras vialidades urbanas.

METODOLOGIA

Área de estudio

México

De acuerdo a la información del INEGI (2020), el territorio mexicano abarca en un total de 5,114,295 km², del cual la extensión territorial es de 1,964,375 km²; de estos 1,959,248 km² son superficie continental y 5,127 km² son superficie insular. La zona de mar territorial abarca 3,149,920 km². La capital de México es la CDMX, (Ciudad de México).

La división política de México se compone de 32 entidades federativas: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Colima, Chiapas, Chihuahua, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, y Zacatecas. La población mexicana es más de 115 millones de habitantes.

Chiapas

Chiapas, oficialmente Estado Libre y Soberano de Chiapas, es uno de los treinta y un estados que junto con la Ciudad de México conforman México. Su capital y ciudad más poblada es Tuxtla Gutiérrez. Está dividido en ciento veinticuatro municipios.

Está ubicado en la región suroeste del país, colindando al norte con Tabasco, al este y sureste con los departamentos guatemaltecos de Petén, Quiché, Huehuetenango y San Marcos, al sur con el océano Pacífico, al oeste con Oaxaca y al noroeste con Veracruz.

Con 73 289 km² representa el 3.7 % del territorio nacional siendo la décima entidad federativa más grande del país por detrás de Chihuahua, Sonora, Coahuila, Durango, Oaxaca, Tamaulipas, Jalisco, Zacatecas y Baja California Sur.

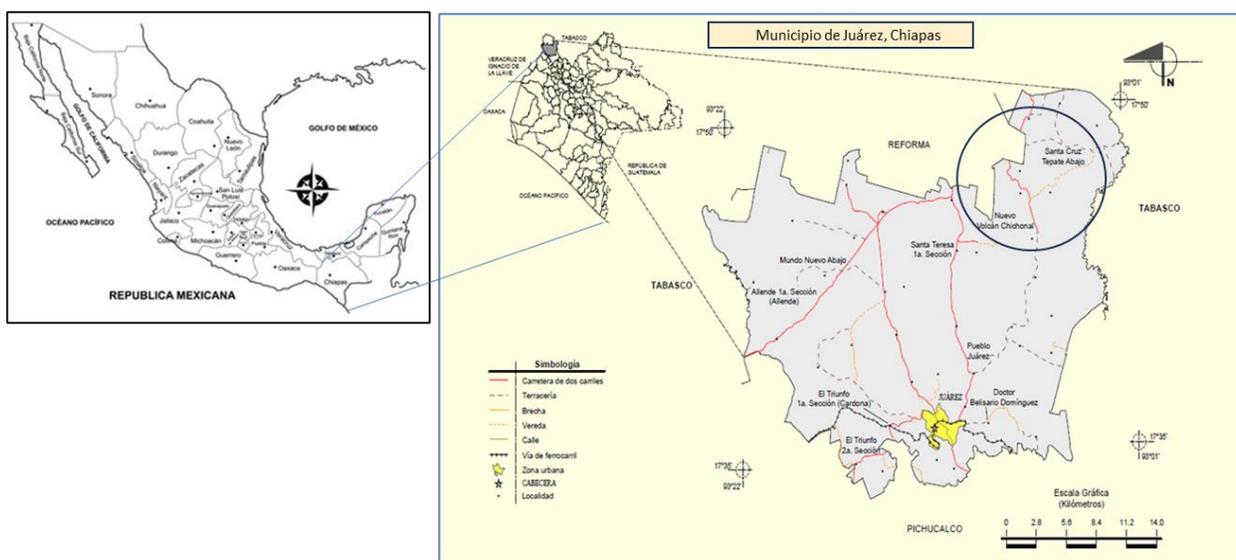
Las fuentes económicas de Chiapas son: las plantas hidroeléctricas, industria del petróleo, ganadería, pesca y la agricultura.

JUÁREZ

Juárez es una localidad del estado mexicano de Chiapas muy cercana al estado de Tabasco. La población total del municipio en 2010 fue de 21,084 personas, lo cual representó el 0.4% de la población en el estado. Juárez está a 120 msnm de Altitud. El 8,59% de la población es analfabeta. El municipio está conformado por 67 comunidades y colonias, entre ellas se encuentran las comunidades consideradas en este estudio: Santa Cruz Tepate Abajo y El Ejido Nuevo Volcán Chichonal.

Figura 11

Área de estudio



Fuente: <https://www.flickr.com> (2023) e INEGI

Métodos

Caracterización del área de estudio.

Para la caracterización del área de estudio se efectuaron recorridos por el sitio de estudio, en donde se observaron las condiciones y características del tramo carretero y aspectos propios de las comunidades involucradas, así también, mediante una investigación documental de fuentes confiables se obtuvieron datos oficiales del lugar.

Ubicación de los puntos de riesgo en el tramo carretero en estudio.

Para la identificación de los puntos de riesgo en el tramo carretero en estudio, se realizaron recorridos en los 14.2 km de distancia y se consultó con los habitantes de la comunidad sobre los problemas que han encontrado en el tramo carretero. Se utilizaron imágenes satelitales y mapas del sitio para ubicar los puntos y se georreferenciaron cada uno de ellos.

Definición de la Normatividad Aplicable.

Para la identificación de normas aplicables se llevó a cabo una investigación documental de acuerdo a los riesgos encontrados en el punto de la investigación. Para la definición de la normatividad aplicable se utilizaron, normas internacionales, normas nacionales, y manuales internos.

Evaluación de los factores de riesgo detectados en la vialidad

Para el análisis de los riesgos viales en el tramo carretero que comunica a los ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y el Ejido Nuevo Volcán Chichonal del Municipio de Juárez, Chiapas. Se llevó a cabo con el apoyo de una matriz de identificación y evaluación de riesgos, en donde se realizó una evaluación de los riesgos viales con más relevancia en esta zona; de igual manera, con una investigación de campo se identificaron las zonas donde la demanda por señalización es mayor.

Propuestas y Recomendaciones que minimicen los riesgos

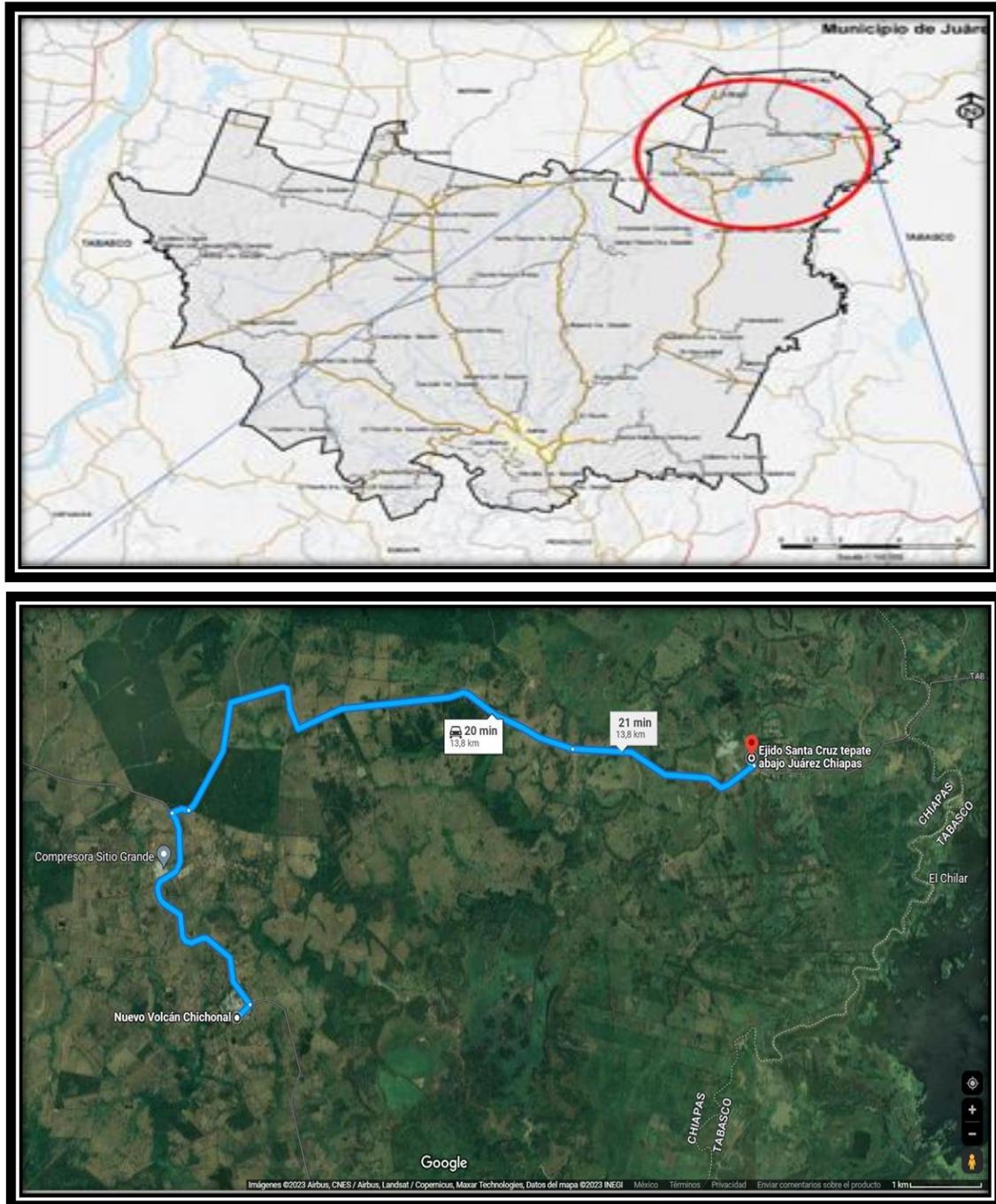
La intención es tener una educación vial adecuada que permita minimizar los accidentes de tránsito en este tramo carretero. Derivado de la información obtenida se hace un listado de propuestas que contribuyen a la disminución de los riesgos en el tramo vial del estudio.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Caracterización del Área de Estudio

Figura 12

Tramo carretero E.C. Juárez-Reforma-Santa Cruz Tepate Abajo-Raya Tabasco



Fuente: INEGI 2010 y Google Earth 2023

El tramo carretero estudiado se encuentra en el municipio de Juárez, Chiapas. El tramo carretero que comunica a los ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y Nuevo Volcán Chichonal del Municipio de Juárez, Chiapas. la distancia entre ambos puntos abarca 14.2 kilómetros, por donde empresas importantes como Pemex y Halliburton tienen instalaciones en la zona. Por su ubicación fronteriza entre dos estados, esta carretera es de suma importancia ya que permite que la comunicación y el transporte entre el vecino estado de Tabasco y el Municipio de Reforma, Chiapas.

Figura 13 a) y b)

Tramo carretero E.C. Juárez-Reforma-Santa Cruz Tepate Abajo-Raya, Tab.



a)



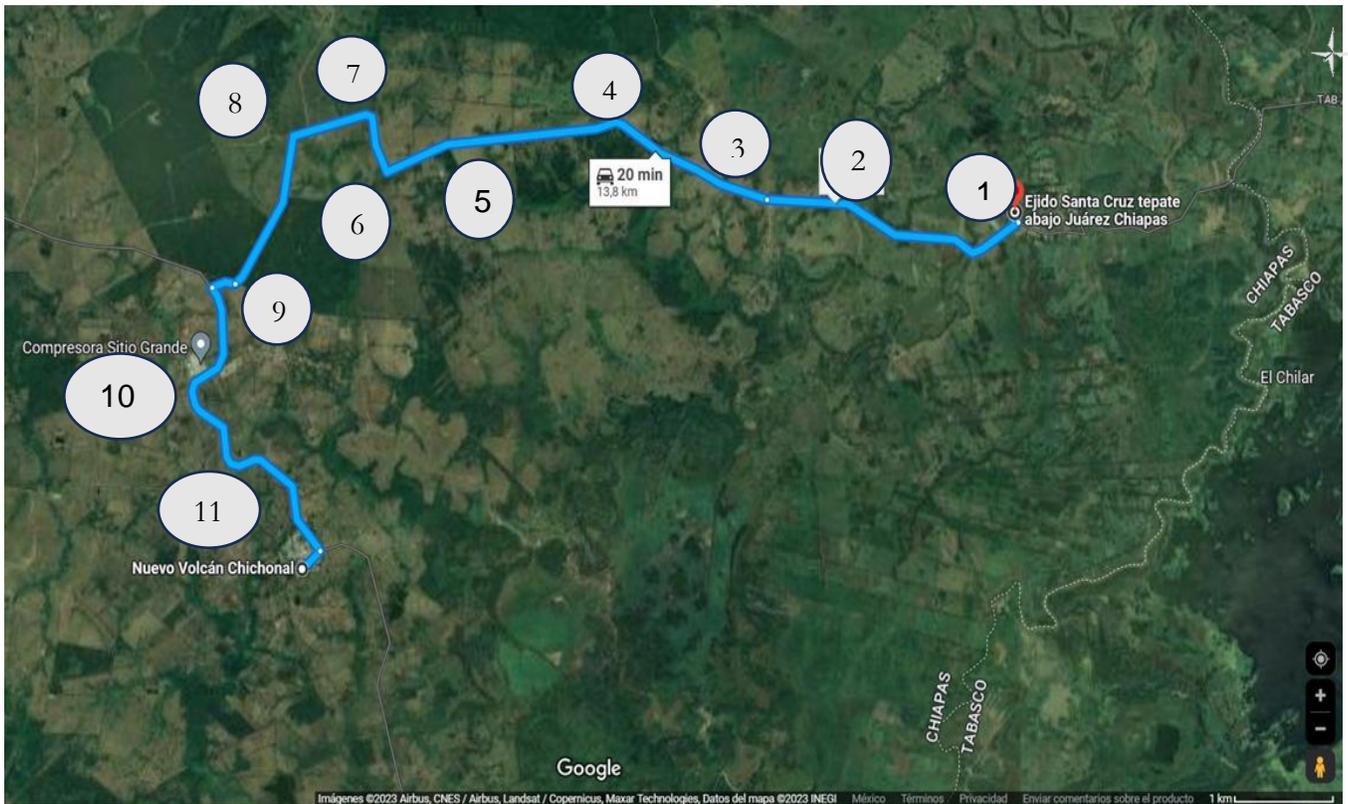
b)

Ubicación de los puntos de riesgo

Los puntos de riesgo identificados en el sitio, fueron los siguientes:

Figura 14

Ubicación de Puntos de riesgo



La ubicación de los puntos de riesgo son los siguientes:

Tabla 3

Localización de los puntos de riesgos

No	Puntos de riesgo	Condición insegura		Tipo de riesgo
		Peligro	Riesgo	
1	Puente (17°79'87"N 93°03'57"W)	Falta de estructura	Volcaduras Caídas	Físico
		Falta de señalización	Derrapar, caídas.	Físico
		Crecimiento vegetal	Choques, derrapar	Físico
2	Puente Estructural (17°79'82"N 93°04'18"W)	Falta de barandal Estructura corroída	Caídas, golpes	Físico
3	Carretera (17°77'81"N 93°11'06"W)	Delimitación del área. (Estrecho)	Choques, golpes	Físico
		Falta de señalización	Atropellamiento.	
4	Puente Estructural (17°77'81"N 93°11'06"W)	Falta de señalamiento	caídas, Fracturas e inclusive la muerte	Físico
5	Puente (17°77'81"N 93°11'06"W)	Tubería en estado de oxidación.	Caídas graves	Físico
6	Carretera - Terracería (17°79'85"N 93°03'36"W)	Baches	Golpes, caídas	Físico
7	Carretera-Terracería (17°79'85"N 93°03'36"W)	Falta de señalización	Caídas, raspones	Físico
8	Carretera-Terracería (17°79'85"N 93°03'36"W)	Curva peligrosa	Caídas, choques	Físico
9	Carretera (17°79'85"N 93°03'36"W)	Falta de señalización	Atropellamiento, choques	Físico
10	Carretera (17°79'85"N 93°03'36"W)	Baches	Golpes, caídas	Físico
11	Carretera (17°79'77"N 93°04'26"W)	Curva, delimitación de área. (Estrecho)	Golpes, caídas	Físico

Normatividad aplicable

La normatividad aplicable en este tema de investigación se basa en el Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (SNMSV) y la política nacional, sectorial y regional de la secretaria de Comunicaciones y Transportes.

En lo que respecta a las Normas Oficiales Mexicanas, se consultaron las siguientes:

Tabla 4
Normatividad vial.

Normatividad vial en México	
NOM-034-SCT2-2011	Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.
NOM-036-SCT2-2016	Rampas de emergencia para frenado en carreteras.
NOM-037-SCT2-2020	Barreras de protección en carreteras y vías urbanas.
NOM-086-SCT2-2015	Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales.
NOM-012-SCT2-2017	Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.
NOM-008-SCT2-2020	Amortiguadores de impacto en carreteras y vías urbanas.
NOM-087-SCT-2-2017	Que establece los tiempos de conducción y pausas para conductores de los servicios de autotransporte federal.
NOM-050-SCT2-2017	Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas.

Evaluación de los puntos de riesgos

Se realizó una matriz de riesgo con datos de prioridad, consecuencia y magnitud, con una serie de tablas de valoración de riesgo, la cual muestra el grado y la probabilidad de que ocurra un evento. Los resultados que se describen a continuación, se obtienen mediante la aplicación del método Análisis de Riesgos Preliminar (APR) (PCE, 2021).

En la tabla 5, se indica el valor presentado con números (1, 2 y 3), y para identificar la probabilidad y consecuencia se encuentran representadas con color. La probabilidad se representa de la siguiente manera; Bajo: marcado con color verde. Medio: color amarillo. Alto: color rojo. La siguiente columna de consecuencia, se encuentra representada de la misma manera.

Tabla 5
Valoración

VALOR	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA
1	Bajo	Bajo
2	Medio	Medio
3	Alto	Alto

En la tabla 6, se muestra la probabilidad dando valores como: Bajo; de color verde; descripción, el evento ocurre nunca o casi nunca. Medio; de color amarillo; descripción, el evento ocurre algunas veces. Alto; de color rojo, descripción; el evento ocurre siempre o casi siempre.

Tabla 6.
Probabilidad.

PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
Bajo	El evento ocurre nunca o casi nunca
Medio	El evento ocurre algunas veces
Alto	El evento ocurre siempre

En la tabla 7, se presentan los datos donde se plantea el valor de la consecuencia como: Bajo; de color verde, descripción; se produce una lesión o enfermedad que no generan días perdidos. Medio; de color amarillo, descripción; se genera una lesión o enfermedad que genera días perdidos. Alto; de color rojo, descripción; se genera una lesión enfermedad que genera una invalidez o incluso la muerte, mencionado la gravedad de cada uno.

Tabla 7
Consecuencias.

CONSECUENCIA	DESCRIPCIÓN
Bajo	Se produce una lesión o enfermedad que no genera perdidas
Medio	Se genera una lesión o enfermedad que genera días perdidos
Alto	Se genera una lesión enfermedad que genera una invalidez o incluso la muerte

En la tabla 8, se presenta la magnitud de todos los valores de probabilidad y consecuencia, dando un resultado final para determinar la magnitud del riesgo mediante su color y números.

Tabla 8.
Magnitud de riesgo.

MAGNITUD DEL RIESGO		CONSECUENCIA		
		Bajo	Medio	Alto
PROBABILIDAD	Bajo	1	2	3
	Medio	2	4	6
	Alto	3	6	9

Se realizó una matriz de riesgo, con datos de probabilidad, consecuencia y magnitud del riesgo. La matriz muestra el grado de riesgo que se puede encontrar en cada uno de los puntos, aplicando las operaciones y observaciones realizadas, misma que se se presentan en la tabla 9.

Tabla 9.
Matriz de riesgo

No	Puntos de riesgo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Proba bilidad	Conse cuencia	Magni tud
1	Puente Estructura (17°79'87"N 93°03'57"W)	Falta de estructura	Volcaduras, Caídas	Físico	2	3	6
		Falta de señalización	Derrapar, caídas.		2	2	4
		Crecimiento vegetal	Choques, Derrapar		3	3	9
2	Puente Estructural (17°79'82"N 93°04'18"W)	Falta de barandal Estructura corroída	Caídas, golpes	Físico	2	1	2
		Falta de señalización			2	2	4
3	Carretera (17°77'81"N 93°11'06"W)	Delimitación del área. (Estrecho)	Choques, Golpes	Físico	3	3	9
		Falta de señalización			2	3	6
4	Puente Estructural (17°79'74"N 93°11'06"W)	Falta de señalamiento	Caídas graves	Físico	1	2	2
		Estructura corroída			1	2	2
5	Puente (17°77'81"N 93°11'06"W)	Tubería en estado de oxidación.	Caídas, Fracturas e inclusive la muerte	Físico	2	2	4
		Falta de estructura			2	3	6

Tabla 9.
Continuación

No	Puntos de riesgo	Peligro	Riesgo	Tipo de riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Magnitud
6	Carretera - terracería (17°79'85"N 93°03'36"W)	Baches	Golpes, caídas	Físico	3	2	6
		Falta de señalización			2	3	6
7	Carretera-Terracería (17°79'85"N 93°03'36"W)	Falta de señalización	Caídas, Raspones	Físico	1	2	2
		Baches			2	3	6
8	Carretera-Terracería (17°79'85"N 93°03'36"W)	Curva peligrosa	Caídas, Choques	Físico	2	3	6
		Falta de señalización			2	3	6
9	Carretera (17°79'85"N 93°03'36"W)	Falta de señalización	Atropellamiento, Choques	Físico	2	2	4
		Baches			2	2	4
10	Carretera (17°79'85"N 93°03'36"W)	Baches	Golpes, Caídas	Físico	2	2	4
		Falta de señalización			1	2	2
11	Carretera (17°79'77"N 93°04'26"W)	Curva, Delimitación de área. (Estrecho)	Golpes, Caídas	Físico	2	3	6

El uso de los colores en la matriz de riesgo ayuda a entender el tipo de riesgo al que puede enfrentarse en la carretera que comunica a ambos ejidos y tomar decisiones para contrarrestar su impacto.

- A las casillas verdes, si bien no indican alarmas es importante por cuestiones preventivas mantenerlas monitoreadas y analizarlas periódicamente para comprobar que todo siga en orden.
- A las casillas amarillas hay que prestarles atención para evitar futuras sorpresas en la operación.
- A las casillas rojas implementarles controles y planes de acción que ayuden a mitigar su impacto.

La matriz de riesgo especifica las áreas donde los riesgos son de mayor magnitud, mismos que se presentan a continuación:

Se obtuvieron una cantidad de 11 riesgos que se encuentra dentro de la categoría de riesgo alto: golpes, caídas, choque fractura y atropellamiento, ubicando estos puntos en los tramos de terracería.

Se obtuvieron una cantidad de seis riesgos que se encuentran dentro de la categoría de riesgo medio: golpes, caídas, raspones y tropiezos, esto principalmente por la falta de señalamientos preventivos.

Se obtuvieron una cantidad de cinco riesgos que se encuentra dentro de la categoría de riesgo bajo: Caídas, tropiezos y raspones, también a consecuencia del estado de la carretera y la falta de señalamientos preventivos.

CONCLUSIONES

Como resultado de esta investigación se concluye que, derivado de la falta de cultura de seguridad vial en el tramo carretero que comunica a los ejidos Santa Cruz Tepate Abajo y Nuevo Volcán Chichonal del Municipio de Juárez Chiapas. Existen actos y condiciones inseguras que ponen en riesgo la integridad física de los habitantes de los ejidos.

El análisis de riesgo realizado en el tramo carretero en cuestión, determinó que los principales riesgos son de carácter físico, con una magnitud de riesgos alto y medio, mismos que indican que en caso de emergencia se debe proceder de manera específica para salvaguardar la salud y la integridad de los transportistas. Estos riesgos obedecen principalmente falta de señalamiento y de mantenimiento de la carretera.

Se concluye, además, que los lineamientos de seguridad e higiene pueden influir significativamente en el ámbito de seguridad y bienestar para los habitantes de los ejidos, así también queda demostrado que la hipótesis planteada en esta investigación es verdadera.

Considerando los resultados obtenidos, esta tiene como área de oportunidad establecer un reglamento, un manual de procedimientos, un programa de capacitación continua en materia de seguridad e higiene acatando las recomendaciones de la Normatividad vigente, mejorar el mantenimiento de la carretera. por otra parte, este documento servirá en la toma de decisiones político-administrativo del lugar de estudio.

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Es de vital importancia mejorar el ámbito de la seguridad, eliminando todo tipo de riesgos que se presente en una determinada área. La seguridad del trabajo se basa en la prevención de los riesgos laborales a través de la aplicación y desarrollo de algunas normas de seguridad, que son necesarias para la prevención de los riesgos que se deben seguir para mantener un ambiente seguro.

- Colocar señalamientos viales preventivos y difundir su respeto.
- Gestionar el mantenimiento de la carretera
- Difundir la cultura vial y sus reglamentos de tránsito.
- Utilizar el equipo de protección personal adecuadamente.
- Aplicar sanción a quienes hagan caso omiso al uso de EPP y el reglamento de tránsito.

Como complemento y para mejorar a mitigar los riesgos se propone la realización de un manual de seguridad e higiene para así informar sobre los distintos riesgos y enfermedades profesionales que pueden presentarse en el ambiente de trabajo y sugerir un conjunto de medidas preventivas para minimizar los riesgos.

REFERENCIAS

- Bestratén Belloví M., Guardino Solá X., Iranzo García Y., Piqué Ardanuy T., Pujol Senovilla L., Solórzano Fábrega M., Tamborero Del Pino J.M., Turmo Sierra E., Varela Iglesias I. (2011). *Seguridad en el Trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
- Cervantes, A. (2010). *Definición de seguridad*. Universidad Autónoma Metropolitana. <http://zaloamati.azc.uam.mx>
- CFE. (2008). Comisión Federal de Electricidad. *Manual de Diseño de Obras Civiles, Diseño por Viento*, Última Edición, México, D.F.
- DOF, Diario Oficial de la Federación. (2012). Secretaría de Seguridad Pública. *Reglamento de Tránsito en Carreteras Federales.pdf*. Consultado el 15 de enero de 2023 en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n354.pdf>
- GOB. (2022). Caminos y Puentes Federales. Seguridad vial, origen y evolución. Consultado el 28 de agosto de 2023 en: <https://www.gob.mx/capufe/articulos/seguridad-vial-origen-y-evolucion>
- LFT. (2022) Ley Federal del Trabajo, Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 27 de Diciembre de 2022, (México). <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFT.pdf>
- Mateo-Floría, P. (2007). *Gestión de la Higiene Industrial en la Empresa*. FC Editorial. Madrid.
- MetaContratas. (2022). *La prevención de riesgos viales*. Metacontratas.com - Consultado el 02 de diciembre de 2022 en: <https://www.metacontratas.com/blog/la-prevencion-de-riesgos-viales/#:~:text=En%20general%2C%20los%20riesgos%20laborales,que%20este%20se%20pueda%20materializar.>
- Moya-García, C. R. (2016). Tesis de Licenciatura. *Programa de gestión en seguridad industrial, orientado a la prevención de accidentes y riesgos laborales para la empresa proveedora de madera y materiales de construcción Provemadera, S.A. ubicada en la ciudad de Quito*, Pag.5, 8, 14. Universidad Central del Ecuador.
- DOF, Diario Oficial de la Federación. (2018). Norma Oficial Mexicana. NOM-034-SCT2-2018, "Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas".pdf
- DOF, Diario Oficial de la Federación. (2012). Norma Oficial Mexicana NOM-037-SCT2-2012, Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas.pdf

- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2018). *Informe de la OMS sobre el estado mundial de la seguridad vial 2018*. Consultado el 23 de marzo de 2023 en <https://www3.paho.org/>
- Pérez Porto, J., Merino, M. (27 de marzo de 2015). *Vialidad - Qué es, definición y concepto*. Definicion.de. Recuperado el 26 de junio de 2023 de <https://definicion.de/vialidad/>
- Pérez, EA. & Lastre, JM. (2014). *Evaluación de Puntos Críticos de Accidentalidad Vial en la Ciudad de Sincelejo*. Universidad de Cartagena.
- Serrano, A. (2021). 10 causas principales de los accidentes viales. *Revista Magazzine*. <https://revistamagazzine.com/proveedores/10-causas-principales-de-los-accidentes-viales/#:~:text=Los%20actos%20inseguros%20son%20las,o%20encender%20un%20cigarro%2C%20no>
- SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (1986). *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras*. Publicado por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Quinta Edición, México, D.F.
- SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (1992). *Manual de Señalamiento Turístico y de Servicios*. Publicado por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Primera Edición, México, D.F., 1992.
- Obregón-Biosca, S. A. (2018). *Características de movilidad de la población residente entre el medio urbano y rural de una zona metropolitana*. México: Papeles de población.
- SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (1997). *Manual de Diseño de Estructuras de Acero*, publicado por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Primera Edición, México, D.F., 1997.
- DOF, Diario Oficial de la Federación. (2019). *PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-034-SCT2-2018, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas*. México: SEGOB Secretaria de Gobernación.

- SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2001). *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas*, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el día 11 de diciembre de 2001, México, D.F., 2001.
- SCT, Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2014). *Manual de Señalización vial y dispositivos de seguridad*. Dirección General de Servicios Técnicos.
- Zambelli, R. (2021). *Checklist Fácil*. Obtenido de <https://blog-es.checklistfacil.com/apr/>
- Comité Nacional Mixto de Protección al Salario. (2018). *GOBIERNO DE MEXICO*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conampros/articulos/riesgos-de-trabajo?idiom=es>
- DOF, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. (2022). *LEY FEDERAN DEL TRABAJO*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFT.pdf>
- DOF Diario Oficial de la Federación. (2019). *PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-034-SCT2-2018, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas*. México: SEGOB Secretaria de Gobernación.
- INCyTU OFICINA DE INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA PARA EL CONGRESO DE LA UNION. (2018). Seguridad Vial. En I. O. UNION, *Seguridad Vial* (págs. 1-6). Mexico: INCyTU no.25.
- León, D. J. (2002). INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE RIESGOS. En D. J. León, *INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE RIESGOS* (págs. 23-24). MEXICO: LIMUSA NORIEGA EDITORES.
- Mendoza, J. (2023). *factorial*. Obtenido de <https://factorial.mx/blog/riesgos-laborales-empresa/#riesgo-laboral-prevencion>
- Nuevas Normas ISO. (2015). Obtenido de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo OHSAS18001.: <https://www.nueva-iso-45001.com/2015/05/ohsas-18001-riesgo/>
- Obregón-Biosca, S. A. (2018). *Características de movilidad de la población residente entre el medio urbano y rural de una zona metropolitana*. México: Papeles de población.
- Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. (2011). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *SciELO*, vol.49 no.3.
- Robledo, D. F. (2015). Riesgos quimicos. En D. F. Robledo, *Riesgos quimicos* (pág. 07). Ecoe Ediciones.
- SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Subsecretaría de Infraestructura. (2014). *MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD*. México: Dirección General de Servicios Técnicos.
- SOCIAL, S. D. (2017). *GOBIERNO DE MEXICO*. Obtenido de <https://www.gob.mx/stps/prensa/orienta-stps-a-empresas-y-trabajadores-sobre-normas-para-el-manejo-de-agentes-quimicos>

STPS, D. O. (2008). Obtenido de STPS.NORMA Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo Condiciones de seguridad. : <https://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-001.pdf>

STPS, D. O. (2015). *NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.* Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015#gsc.tab=0

Todo Analisis. (2023). Obtenido de <https://todoanalisis.com.es/blog/objetivo-de-un-analisis-de-riesgo/>

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA. (2015). Obtenido de: https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/curso_riesgos_biologicos.pdf

Zambelli, R. (2021). *Checklist Fácil.* Obtenido de <https://blog-es.checklistfacil.com/apr/>

ANEXOS

Figura 15.
Punto de Riesgo 1



Figura 16.
Punto de Riesgo 2



Figura 17.
Punto de Riesgo 3



Figura 18.
Punto de Riesgo 4



Figura 19.
Punto de Riesgo 5



Figura 20.
Punto de Riesgo 6



Figura 21.
Punto de Riesgo 7



Figura 22.
Punto de Riesgo 8



Figura 23.
Punto de Riesgo 9



Figura 24.
Punto de Riesgo 10



Figura 25.
Punto de Riesgo 11

