



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

Robo a la infraestructura ferroviaria en Querétaro

TESINA

Que para obtener el título de
Especialista en Vías Terrestres

P R E S E N T A

Yesenia Santiago Guzmán

DIRECTOR DE TESINA

Dr. Jaime de Jesús Paredes Camacho

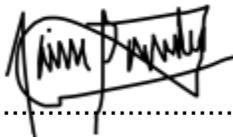
Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser la del Dr. Jaime de Jesús Paredes Camacho, escrita sobre un rectángulo que simula un sello o una línea de firma.



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., febrero 2023



Contenido



Introducción	3
Antecedentes	5
Objetivo	10
1 Aspectos Generales	12
1.1 Causas de Robo	18
1.2 Efectos del robo	20
1.3 Impacto económico indirecto a causa del robo de la infraestructura ferroviaria	21
1.4 Impacto económico directo a la infraestructura ferroviaria	25
1.5 Zonas de alto riesgo	26
2. Compra y venta de infraestructura ferroviaria	27
2.1 Frecuencia de incidencias del robo del sistema ferroviario en Querétaro	28
2.2 Mercado de infraestructura ferroviaria robado	32
2.3 Índices y estadísticas del robo de la infraestructura en Querétaro	32
3 Empresas que se dedican a fabricar material de vías férreas	34
3.1 Costo	34
3.2 Tiempo	34
3.2.1 Reposición de vía o materiales	35
4 Seguridad en las Vías férreas	35
4.1 Atribuciones del Concesionario y Estado	36
4.2 Política Pública, Servicio concesionado o público	37
5 Sugerencia	38
5.1 Plan de acción ante un posible robo	39
5.2 Plan de acción después de un robo	40
Conclusión	41
Bibliografía	43



Introducción

En México, la primera línea ferroviaria data de 1850, la cual tenía como propósito el unir la capital del país con el puerto de Veracruz. Es así, que el desarrollo del ferrocarril en México ha estado relacionado al comercio, no sólo local, sino también internacional.

Por lo tanto, la importancia del estudio de las vías ferroviarias es el tema principal que nos atañe, ya que ha sido y es uno de los medios de comunicación con gran aporte a la economía del nuestro país, ya que por muchos años ha comunicado casi todas las regiones céntricas y puertos.

Las vías férreas, como sistema de transporte, tienen como objetivo mejorar la conectividad al ofrecer menor tiempo de traslado, seguridad y eficiencia al transporte de mercancías, por esta razón las vías de nuestros ferrocarriles han tenido desafíos ingenieriles que implican la rehabilitación de estructuras (rieles, durmientes, obras de drenaje, etc.).

Otro punto que señalar es que el transporte ferroviario de México se ha ido transformado de forma considerable debido a su importancia como medio de transporte de mercancías, y afecta los sectores económicos de los diferentes estados y ciudades; es parte de su evolución y fundamento de su situación mercantil y de transporte, por lo que es de suma relevancia su estudio como pilar de la infraestructura mexicana.

Se debe por lo tanto considerar el estudio ferroviario esencial para el crecimiento económico del país, debido a que ayuda a facilitar ventajas en la industria.

Es justo puntualizar que en la actualidad existen grandes ventajas del uso del ferrocarril sobre otros medios, como lo son: la gran capacidad de transportar



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

grandes cantidades de mercancías en tramos largos, lo que por consecuencia crea bajos costos de traslado.

Otro punto a favor de este medio es la flexibilidad de transporte en variedad de mercancías y que el índice de siniestros es menor comparado con el transporte carretero. Otra ventaja es que contribuye a la preservación del medio ambiente y evita el gasto de combustible necesario que se utilizase para transportar la misma cantidad mercancía que con el transporte carretero.

Parte de la historia de los ferrocarriles es que en 1995 se privatizaron, mediante concesiones lo que hace la mayor parte de infraestructura particular y muy poco recurso queda en manos del Estado. Se pretendía un cambio de enfoque económico, que pasó de un gobierno que privilegiaba la intervención sus medios de producción en el libre mercado, mientras el mismo Estado intervendría de manera mínima en la economía y administración de este recurso, pues con este movimiento se tenía la esperanza que la economía mexicana se desarrollaría con un mayor crecimiento, competitividad y a una mayor velocidad.



Antecedentes

Durante el Porfiriato (1876-1910) la red ferroviaria creció con rapidez y se convirtió en uno de los medios de transporte primordiales. Esta red era de capital privado y el gobierno porfirista apoyaba su expansión.

Más adelante, tras la Revolución mexicana, el ferrocarril pasó a manos del Estado, mediante el decreto de expropiación del entonces presidente Lázaro Cárdenas, emitido el 23 de junio de 1937, que estableció una compañía pública, Ferrocarriles Nacionales de México (FNM), la cual era propietaria de todo el sistema transporte ferroviario.

Durante esta época, este sistema fue subsidiado sin embargo no se modernizó, lo que a largo plazo generó estructuras productivas ineficientes y difíciles de reestructurar. Los economistas, Andalón y López-Calva señalan:

“Los principales problemas que FNM enfrentaron a principios de la década de 1990 fueron una estructura tarifaria anacrónica, estrategias de operación obsoletas, y un exceso de trabajadores. La inercia organizativa y el poder político del sindicato frustraron varios intentos por reestructurar la compañía”.¹

Inicio de las vías férreas y consecuencias de los robos

¹ Mabel A. Andalón López y Luis F. López-Calva, “Aspectos laborales en las privatizaciones: los trabajadores y la privatización de los ferrocarriles mexicanos”, Gestión y Políticas Públicas, II semestre, vol. 12, Centro de Investigación y Docencia Económicas, México, 2003, pp. 253-290.
YesSaneni



La infraestructura ferroviaria en está compuesta por:



¹Realización propia, fuente ARTF revisado el 12/08/2022

las cuales en conjunto suman un total de 23,389 km de vía operada ².

² Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), “Anuario Estadístico Ferroviario 2021 - Parte I”, enero 2020 Atlas del Sistema Ferroviario Mexicano | Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario 2020, consultado en 15 de septiembre de 2022, disponible en |<http://www.gob.mx/artf/documentos/mapas-del-sistema-ferroviaria-mexicanoidiom=es>



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro



En 2017 se creó la ARTF (Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario) con la finalidad de establecer un control con un agente externo el cual realiza reportes trimestrales, desde enero 2017 cuando realizó su primer reporte. Desde este año, se realizan los reportes de todas las líneas ferroviarias que contienen información de relevancia.

Se han registrado los reportes de robo al Sistema Ferroviario Mexicano (SFM) en los cuales para efectos de este trabajo los clasificamos de la siguiente manera, robo de: aparatos de vía, apertura de unidades, cierre de angulares, combustible, componentes de señales, componentes de vía, equipo sobre la vía, manipulación



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

de señales, material rodante, obstrucción de vía, personas ajenas y tren dividido, de los cuales se analizaron los datos desde el 2017 hasta el 31 de julio del 2022³.

Infraestructura con más índice de robo	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Robos totales
Cierre de Angulares	2738	5846	4351	3815	2100	4419	2705	25974
Material Rodante	717	3711	4171	4017	2640	4907	3722	23885
Componentes de Vía	64	394	1135	940	763	2500	1524	7320
Tren Dividido	56	281	289	222	297	434	231	1810
Obstrucción de Vía	83	455	495	148	111	254	96	1642
Apertura de Unidades	86	190	233	258	170	92	39	1068
Componentes de Señales	67	166	190	149	185	190	115	1062
Aparatos de Vía	50	127	194	154	110	43		678
Personas Ajenas	18	108	35	72	65	100	103	501
Manipulación de Señales	25	47						72
Equipo sobre la Vía		12	17	3				32
Combustible	1	12	5	4	1	1	4	28
Total general	3905	11349	11115	9782	6442	12940	8539	64072

89%



De este análisis se concluye que en el 2016 hay un total general de robo de 3905, para 2017 11,349 y esto equivale a un aumento considerable del 209.63 % de estos delitos esta representación se debe a que los datos que existen datan del 01 de

³ Realización propia con datos obtenidos de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), consultado en 30 de noviembre de 2022, disponible en | Datos Abiertos de México - Robo y Vandalismo en el Sistema Ferroviario Mexicano <https://datos.gob.mx/busca/dataset/robo-y-vandalismo-en-el-sistema-ferroviario-mexicano>. Se considera el doble de los datos hasta el 31 de julio del 2022.



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

octubre del 2016, del 2017 al año 2018 se observa que existe una disminución del 2.06%, para el caso del 2018 al 2019 se considera a la baja con un porcentaje del 11.99, para el año 2019-2020 existe una baja del 34.14% anual, del 2020 al 2021 se generó un aumento de 100.87%, del año 2021 al año 2022 al 31 de julio del 2022 se observa un total de 8539 casos de robo, se estima una proyección de 17,078 robos al finalizar el año 2022.



Objetivo

La tesina que a continuación se presenta tiene la finalidad de mostrar a todos los involucrados en el área de vías terrestres enfocando especial atención a las vías férreas, la importancia y la necesidad de llevar a cabo las medidas de seguridad técnico, administrativo y supervisión de los trabajos que se realizan ante un posible robo de infraestructura ferroviaria.

- Revisión del Proyecto de seguridad implementado por la concesionaria o en su caso por el gobierno federal.
- Seguimiento y supervisión de los trabajos de seguridad de acuerdo con las medidas que se sugieren en un plan de acción por parte del concesionario o la Administración Pública Federal en las vías férreas de Querétaro.
- Análisis del tiempo de reposición y estado de los materiales a colocar en la superficie de las vías férreas afectadas por un posible robo en base a la fabricación, importación y disponibilidad de la infraestructura afectada por un robo.
- Recomendaciones para la solución a problemáticas presentadas por robo de infraestructura ferroviaria durante el recorrido en el sistema ferroviario de Querétaro.

De acuerdo con las condiciones físicas y mecánicas de los materiales expuestos en las vías férreas se realiza un análisis y recomendaciones para garantizar su seguridad y disminuir el robo. Con lo anterior se pretende minimizar costos de obra adicional y retrasos en el programa de traslado y entrega de mercancías tomando en cuenta la seguridad o justificar los trabajos necesarios por causa de fuerza mayor se realizarán por un posible robo de infraestructura.



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

Aunado a esto, se suma exponer en los capítulos subsecuentes documentos de campo fundamentales para el soporte de los trabajos de la seguridad que se requiere para la protección de la infraestructura referente los robos de la misma y a los trabajos adicionales que se requieren después de un robo, para el buen funcionamiento en la fase de operabilidad, conservación y mantenimiento de la infraestructura férrea de Querétaro.

- Finalmente, se presentan las recomendaciones para la solución a problemáticas presentadas durante el recorrido del ferrocarril en el sistema ferroviario de Querétaro.



1 Aspectos Generales

En la actualidad, el ferrocarril es uno de los modos de transporte que más carga mueven en el país a menor costo, lo que se traduce en grandes ventajas para la economía nacional.

Entender la necesidad de contar con una red ferroviaria eficiente a lo largo de todo el país, así como las deficiencias que puede tener actualmente. De la misma forma se mencionan los principales componentes del proyecto ejecutivo de una vía férrea.

En la República Mexicana se concibe al Sector de Infraestructura Comunicaciones y Transportes fundamental para detonar el desarrollo regional, una fuente para intercambio de mercancías, generar empleo, bienestar social, un punto importante de competitividad y conectividad principalmente con un país que compite a nivel mundial como lo es USA que provoca un crecimiento económico que beneficia a nuestro país directamente y nos coloca en un lugar estratégico para el crecimiento y desarrollo de este sector.

El primer servicio ferroviario en México se realizó en 1850, cubriendo el tramo de 13.6 km de longitud entre Veracruz-El Molino. Durante la presidencia del general Porfirio Díaz se le dio un fuerte impulso al ferrocarril en la actualidad, los ferrocarriles son útiles para transportar carga en grandes volúmenes a bajo costo y también se le está dando un gran impulso al transporte de personas⁴.

La red ferroviaria comunica entre sí a poblaciones estratégicas en las que se encuentran los principales puertos y fronteras del país para detonar el desarrollo y crecimiento de nuestro país.

Referente a los objetivos que se quieren lograr en un futuro con la mejora y el impulso al sector Ferroviario, es importante retomar la historia de los siniestros y a

⁴ Gobernanza Regulatoria del Sector Ferroviario en México, 2020. Consultado el 19 de noviembre del 2022, disponible en | <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/853948a7-es/index.html?itemId=/content/publication/853948a7es#:~:text=Despu%C3%A9s%20de%20una%20serie%20de,de%20las%20tarifa+s%2C%20entre%20otros. YesSaneni>



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

la poca atención que se le da a los Ferrocarriles Mexicanos, en el año 2015 se publicó en el DOF la creación de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), esta agencia es un órgano descentralizado para llevar a cabo diferentes actividades que tienen que ver en el buen funcionamiento de las vías férreas ya que tienen que tener precios accesibles y se les tiene que dar un buen mantenimiento, esto es derivado de las concesiones que se adjudicaron en el año 1996 a diferentes concesionarias⁵, entre las que destacan: Kansas City Southern de México KCSM (anteriormente TFM), Ferromex, Ferrosur, Línea Coahuila-Durango (LFCD), el Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT), la concesión de FCCM y la Vía Corta Tijuana-Tecate.

La **Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal** se constituye como una agencia especializada de alto nivel técnico, para el desarrollo eficiente del transporte en materia de tarifas, transporte ferroviario y multimodal, a través de la supervisión, verificación y sanción por el incumplimiento a la normatividad respectiva con autonomía técnica y operativa.

Así mismo, debe funcionar como una autoridad conciliadora y facilitadora de procesos y actividades que coadyuven al desarrollo del sistema de transporte, para el beneficio del público en general y de los usuarios en particular, con una gestión transparente⁶.

Uno de los puntos importantes de la **ARTF** es dar seguimiento a los siniestros ferroviarios y en su caso, integrar la comisión para la investigación de estos y coadyuvar en materia con las autoridades competentes, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

⁵ Revisión Del Marco Regulatorio Del Sector Ferroviario, 2015. Consultado el 25 de noviembre del 2022, disponible en https://conamer.gob.mx/variados/adjuntos/2016.02.09/Diagnosticos_ASF/2_Stre/6_Diagnostico_Ferr_viaro_2.pdf
⁶ Dirección General de Servicio Ferroviario y Multimodal, Junio del 2016. Consultado el 26 de noviembre del 2022, disponible en <https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/direccion-general-de-desarrollo-ferroviario-y-multimodal>.



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

Determinar, monitorear y evaluar los indicadores referentes a los servicios, eficiencia operativa, administrativa, atención a los usuarios y seguridad en materia ferroviaria y multimodal, para verificar y dar seguimiento al desempeño de la infraestructura y de la logística que se desarrolle en el país. Los indicadores considerarán los principios que sean reconocidos internacionalmente para tal efecto⁷.

A continuación, se mencionan algunos de los elementos con más robo dentro de la clasificación de infraestructura ferroviaria.

Balasto

Material pétreo seleccionado, producto de la trituración de piedra, que se coloca sobre el sub-balasto, debajo de los durmientes y entre ellos, cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a la terracería, distribuyéndolas en las formas que no se produzcan deformaciones perjudiciales en éstas.



Imagen 1⁸

⁷ DECRETO por el que se crea la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Consultado el 26 de noviembre del 2022, disponible en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5448476&fecha=18/08/2016#gsc.tab=0

⁸ Balasto (https://es.123rf.com/photo_21610581_v%C3%ADas-del-tren-reci%C3%A9n-establecidas-sobre-balastos-madera.html).

YesSaneni



Candado de cambio

Accesorio que se coloca en la palanca del árbol de cambio para impedir el movimiento de las agujas.



Imagen 2⁹

Clavo de vía

Pieza alargada con cabeza, de sección cuadrada y un extremo cortante, usado para sujetar los rieles y otros componentes de la vía.



Imagen 3¹⁰

Durmiente

Componente de la vía donde se apoyan los rieles, que sirve para mantener el escantillón de la vía y para transmitir las cargas de los trenes al balasto y de éste al lecho de la vía. Los durmientes pueden ser de madera, concreto, acero u otros materiales.

⁹ Candado de cambio (<https://www.shutterstock.com/es/search/old-railroad-rusty-tracks>).

¹⁰ Clavo de vía (<https://www.shutterstock.com/es/image-photo/very-low-angle-view-old-weathered-2226929567>).



Imagen 4¹¹

Fijación

Dispositivo mediante el cual el riel se sujeta al durmiente, Planchuelas, tornillos, clips y clavos.

El sistema de fijación es el conjunto de elementos que sujetan el riel contra el durmiente para evitar desplazamientos laterales, longitudinales o verticales del riel, que afectan el alineamiento, el escantillón o la nivelación de la vía. Un buen sistema de fijación permite que la vía desarrolle su capacidad y pueda operar a la velocidad máxima.

La fijación puede ser directa o indirecta. Es directa cuando el mismo elemento que se fija al durmiente sujeta el riel, como el clavo de vía.

¹¹ Tipos de durmientes

(<https://www.google.com/search?q=durmientes+ferrocarril&&tbm=isch&ved=2ahUKEwjTy9Hkq9X8AhUNMt4AHaaKBLcQ2->).

YesSaneni



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

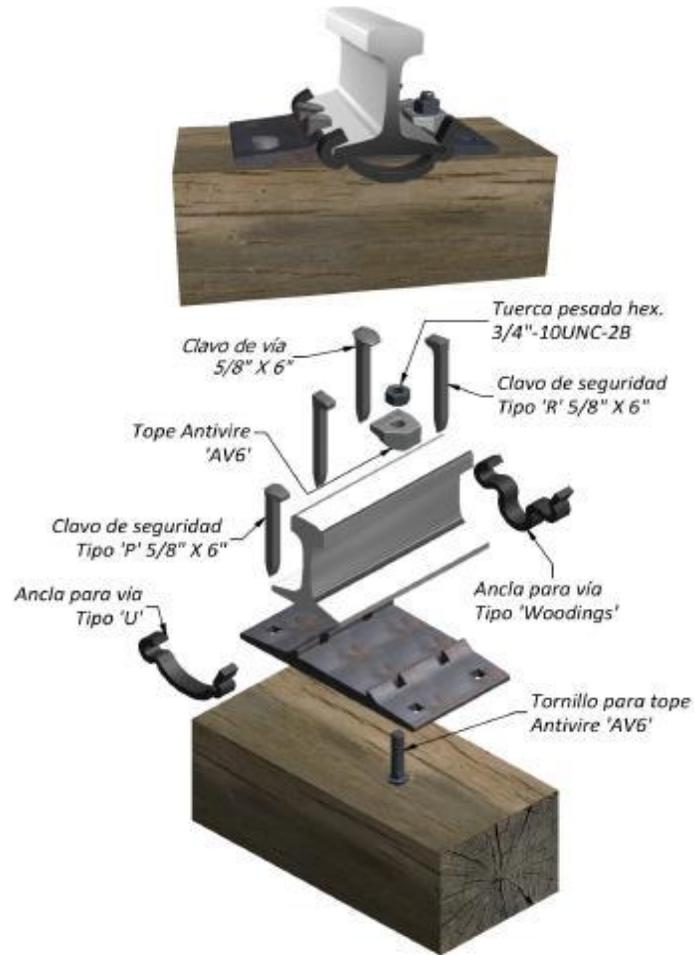


Imagen 5¹²

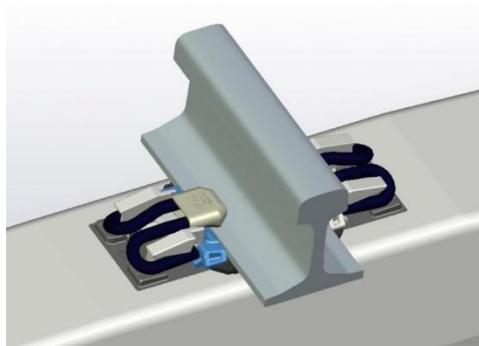


Imagen 6¹³

¹² Sistema de fijación clásica para durmientes de madera
(<https://www.cecifmexico.com.mx/images/productos/1/A-5.jpg>)

¹³ Sistema de fijación Fastclip Pandrol (<https://www.utilirail.com.mx/fijaciones-pandrol.html>).
YesSaneni



Imagen 11¹⁴

1.1 Causas de Robo

Uno de los principales motivos por los cuales se da este fenómeno en las vías férreas es la falta de seguridad principalmente, pero ¿Qué orilla a las personas a cometer estos robos?, si nos movemos a un entorno general sería la falta de oportunidades y nos retomamos a la educación, la falta de recursos y trabajo en el entorno, en México nos regimos con los datos de INEGI, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Nueva Edición (ENOEN) presenta los resultados del tercer trimestre de 2022¹⁵.

En el tercer trimestre de 2022, la población desocupada fue de **dos millones de personas**. La Tasa de Desocupación correspondiente fue de 3.4 % de la Población Económicamente Activa PEA, cifra menor a la del mismo periodo de un año antes (4.2 %).

Durante el tercer trimestre de 2022, las entidades que tuvieron las tasas más altas de desocupación fueron: Ciudad de México y Tabasco (5.3 %), estado de México (4.8 %), Coahuila de Zaragoza (4.2 %), Nuevo León (4.1 %), Aguascalientes y Guanajuato (4 %), **Querétaro**, Sonora y Tlaxcala (**3.8 %**) y Tamaulipas (3.7 %). Las tasas más bajas en este indicador se reportaron en Oaxaca (1.4 %), Guerrero (1.7

¹⁴ Vía (<https://coreal.cl/inteligencia-artificial-aplicada-al-ambito-ferroviario-evaluacion-de-la-condicion-de-la-via-mediante-la-circulacion-en-servicio-de-cualquier-vehiculo-ferroviario-equipado/>).

¹⁵ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "ENCUESTA NACIONAL DE OCUPACIÓN Y EMPLEO, NUEVA EDICIÓN SEGUNDO TRIMESTRE DE 2022", noviembre 2022 COMUNICADO DE PRENSA NÚM. 439/22, consultado en 02 de diciembre de 2022, disponible en https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/enoent/enoe_ie2022_08.pdf
YesSaneni



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

%), Michoacán de Ocampo (1.9 %), Yucatán (2 %) y Campeche, Chiapas e Hidalgo (2.3 %). Nótese que los indicadores de la encuesta muestran los mercados de trabajo estatales en sus diferentes dimensiones, desde los segmentos de la fuerza de trabajo que fijan sus expectativas en las posibilidades de acceder al mercado laboral, hasta aquellos segmentos que se mantienen en ocupaciones precarias y sin protección laboral en mercados de trabajo con menor grado de desarrollo¹⁶.

Nótese que los indicadores de la encuesta muestran los mercados de trabajo estatales en sus diferentes dimensiones, desde los segmentos de la fuerza de trabajo que fijan sus expectativas en las posibilidades de acceder al mercado laboral, hasta aquellos segmentos que se mantienen en ocupaciones precarias y sin protección laboral en mercados de trabajo con menor grado de desarrollo.

Así, se tiene un conocimiento completo de la situación laboral a nivel estatal y de los dominios para los que está diseñada la encuesta.

La necesidad de la población vulnerable los orilla a cometer crímenes, y ven un área de oportunidad en la Infraestructura ferroviaria, cometer crímenes no es sencillo, pero aun así se arriesgan con tal de obtener beneficios económicos a corto plazo y aunado a esto la falta de oportunidad que se encuentra en el estado de Querétaro, Guanajuato, Hidalgo y la colindancia que tenemos con San Luis Potosí. Esto genera, costos que se ven reflejados en el tiempo y seguridad que brindan las concesionarias a sus proveedores, no son los únicos factores sin embargo son de gran importancia ya que aunado a estos robos también se encuentran los robos a mercancías.

No existe una política pública ferroviaria enlazada con el impacto económico del país y sus efectos en la sociedad.

¹⁶ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "ENCUESTA NACIONAL DE OCUPACIÓN Y EMPLEO, NUEVA EDICIÓN TERCER TRIMESTRE DE 2022", noviembre 2022 COMUNICADO DE PRENSA NÚM. 668/22, consultado en 15 de enero de 2023, disponible en | https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/enoent/enoe_ie2022_11.pdf
YesSaneni



1.2 Efectos del robo

Dentro de los efectos a causa de los robos uno de los principales es el tiempo que tardan los ferrocarriles en llegar a un punto a otro, es un factor muy importante ya que el costo del traslado de las mercancías es el punto inicial para decidir a qué concesionaria contratar, por lo tanto, cuidar la infraestructura de las vías férreas es esencial.

Tanto las concesionarias como las industrias que los contratan al no tener suficientes áreas habilitadas o patios de almacenaje, o la suficiente infraestructura para ello, dejan parte de los trenes, ya sean carros vacíos o cargados en lugares lejanos o poblaciones, al dejar desprotegida la infraestructura existe un tiempo muerto el cual es aprovechado por el vandalismo de la zona y se roban piezas, que se verán vendidas en los colectores chatarreros o fundidores de la zona, con un valor que no se compara con el costo total de cada pieza, recordando que las piezas son importadas, no hay una política pública que fortalezca a la creación de una empresa fundidora para este tipo de elementos, por lo que el robo de piezas implica un costo en tiempo de importación, de oportunidad y los costos indirectos asociados a ello.

El robo reiterado de infraestructura atenta contra la disponibilidad permanente del servicio y puede llegar a dejarlo sin él por un tiempo indeterminado, ya que esta situación escapa a las labores habituales de mantenimiento que debe realizar la empresa. Además, vulnera la seguridad de la concesionaria, de los trabajadores y de los clientes.

La compra de las partes de infraestructura que es saqueada ya sea en la vía o algún componente de esta, tarda en ocasiones semanas para recuperar la pieza que en varias ocasiones son compradas en el extranjero y el envío de la misma llega días o semanas después, a pesar de que se tienen campamentos que ya cuentan con piezas especiales que dado la estadística que se tiene por parte del control interno en las concesionarias se colocan después de hacer el reporte de robo y verificar



datos, pero en ocasiones no es posible en el momento y el tiempo en mandar productos de un lugar a otro aumenta y con esto el costo del movimiento de las mercancías aumenta.

1.3 Impacto económico indirecto a causa del robo de la infraestructura ferroviaria

México se encuentra en los últimos lugares en niveles de inversión en infraestructura a nivel Latinoamérica.

De esta situación se concluye que el país está sumamente rezagado frente a sus pares de la región latinoamericana y que dicho rezago tiene una alta probabilidad de traducirse en falta de competitividad en el largo plazo, lo cual representa un inmenso obstáculo para mejorar el nivel de ingresos de la población y por ende su calidad de vida. Por eso es necesaria una política pública ferroviaria que invierta en seguridad, detección de grupos de robo y fundición de piezas ferroviarias y que siga implementando, existe en la actualidad una reforma preventiva o la cual sirve como un apoyo a las concesionarias, ya que al quedar detenidos robando infraestructura, para la autoridad todos terminan bajo prisión a disposición de las autoridades, a grandes rasgos esto a apoyado a que lugares de conflicto y constante robo, disminuya en gran medida estos delitos.

Históricamente, los sistemas de transporte siempre han estado presentes y su continua modernización ha sido una constante a través del tiempo, aunque hay algunos en los que este proceso se lleva con menor inversión y desarrollo.

En la época colonial, la necesidad de conectar la capital del país con el puerto de Veracruz y con las regiones mineras más importantes que están en el norte del país provocó que se desarrollaran las primeras rutas de transporte terrestre. Después, durante el Porfiriato, la expansión del sistema ferroviario surgió como respuesta a las exigencias de movilidad y desarrollo del país, lo cual reforzó la infraestructura de transporte en el centro y norte del país.



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

Tras la revolución, las redes ferroviarias se volvieron obsoletas por lo que su crecimiento se mantuvo en menos del 0.2 por ciento, con tendencias a la baja en los años siguientes.

Hasta el 2022, la inversión promedio en infraestructura en comunicaciones y transportes equivale a 0.2 por ciento del PIB* lo cual representa un nivel inferior al de otras economías emergentes y desarrolladas.

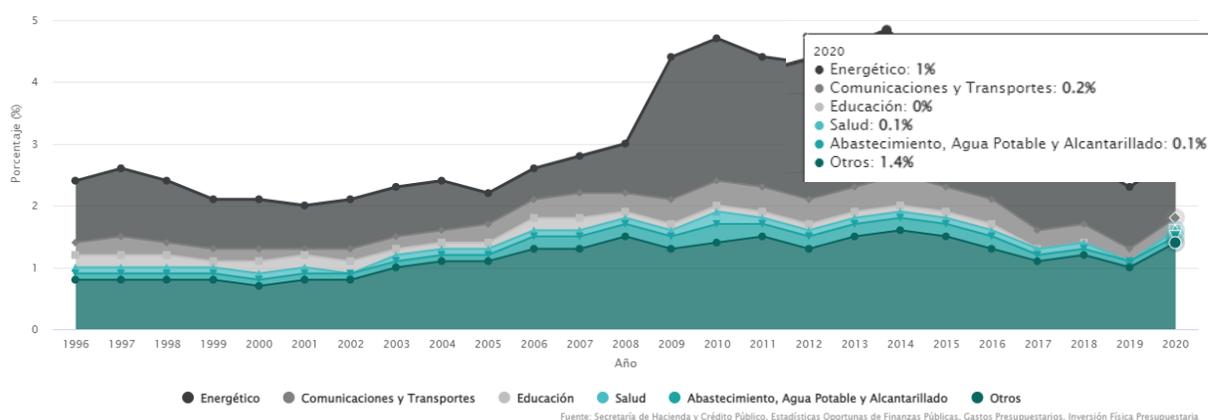


Imagen 12¹⁷

La infraestructura ferroviaria en México presenta diversos retos. El primero de ellos es aumentar la conectividad e integración con las diversas terminales portuarias. El segundo es mejorar la infraestructura en vías de intercambio para hacer más ágil la transferencia de carga con otros modos de transporte. El tercer reto es aumentar la velocidad promedio del sistema ferroviario, ya que, de 1994 a 2016 se mantuvo en un promedio 26 kilómetros por hora. Finalmente, el reto más importante del transporte ferroviario es aumentar su extensión y capacidad de operación con sentido estratégico y visión regional¹⁸.

¹⁷ Inversión pública en Infraestructura (https://www.proyectosmexico.gob.mx/por-que-invertir-en-mexico/destino-atractivo/sd_inversion-historica-en-infraestructura/).

¹⁸ Retos del financiamiento de infraestructura en México, 2018. Consultado el 2 de Diciembre del 2022 disponible en | <https://www.cefp.gob.mx/transp/CEFP-70-41-C-Estudio0015-260718.pdf>
YesSaneni



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

Elevar los niveles de inversión en esta área de la ingeniería representa un importante reto para las administraciones que operen en los próximos años, no obstante, es importante mencionar que no solo implica la construcción, no se debe olvidar, la operación, conservación rutinaria y el mantenimiento constante de cada obra de infraestructura en nuestro país.

Otro reto consiste en elevar la calidad y eficiencia de las inversiones para cada cambio de mandato el cual da a conocer el Plan Nacional de Desarrollo en el que representa los retos de infraestructura en el cual se llevara a cabo el desarrollo de la ingeniería con ello enfrentar los grandes retos que conlleva, desde económicos hasta ingenieriles. Con frecuencia la asignación de recursos públicos responde a la inercia presupuestal y no a un enfoque de desarrollo integral, provocando que la inversión destinada a cada modo de transporte no siempre corresponda con su potencial. Por eso se requiere de una política pública a largo plazo. Cabe mencionar que las inversiones hoy las hacen los concesionarios para incrementar y mejorar la infraestructura de nuestro país, mediante esquemas de asociación público-privada.

Dentro de la inversión en comunicaciones y transportes, existen diferentes tipos de infraestructura que atienden a diferentes sectores de la economía nacional, como lo son carreteras, ferrocarriles, puertos, aeropuertos y telecomunicaciones, educación, salud, etc.

Diversos estudios coinciden en dos aspectos fundamentales en el caso de México: nuestro país **registra mayores costos logísticos** que los que se observan en las principales economías desarrolladas y emergentes; y a pesar de las obras de infraestructura logística y transporte realizadas durante los últimos años, existe una tendencia creciente en los costos logísticos del país probablemente asociada a retos¹⁹.

La inseguridad que existe genera afectación en la economía y tiene como efecto adoptar medidas adicionales para contrarrestar el alto índice de criminalidad; por

¹⁹ Retos del financiamiento de infraestructura en México, 2018. Consultado el 4 de Diciembre del 2022 disponible en | <https://www.cefp.gob.mx/transp/CEFP-70-41-C-Estudio0015-260718.pdf>
YesSaneni



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

ejemplo: contratación de seguros, cuyo valor ha venido al alza; costos de adquisición de sistemas de seguridad privada; coberturas para cubrir el producto robado, etc.

Para la elaboración de políticas públicas y estrategias orientadas a combatir el delito, es necesario identificar y cuantificar los costos adicionales generados por el robo, aunque esto lo lleva a cabo cada una de las concesionarias que trabajan de la mano con el gobierno, tanto para el sector ferroviario, como para la competitividad y economía del país.

El Impacto económico indirecto a causa del robo de la infraestructura se divide en dos grupos que son costos directos e indirectos, quedando de la siguiente manera: Costo de la inseguridad=Costos Directos + Costos Indirectos, como la adecuada para llegar al monto final.

Los costos indirectos son aquellos que cuantifican el impacto económico de la inseguridad en otras ramas y sectores, como resultado del encadenamiento productivo existente con el resto de la economía.

La suma de cada una de las variables resulta en el costo de la inseguridad no solamente en el transporte de carga, sino para el resto de la economía nacional²⁰.

²⁰ "Agenda Estratégica ante el impacto de la inseguridad en el sector de autotransporte de carga", mayo 2018 consultado en 02 de enero de 2023, disponible en [|https://canacar.com.mx/app/uploads/2018/06/180618-Documento-te%CC%81cnico-poli%CC%81tico-VP.pdf](https://canacar.com.mx/app/uploads/2018/06/180618-Documento-te%CC%81cnico-poli%CC%81tico-VP.pdf)
YesSaneni



1.4 Impacto económico directo a la infraestructura ferroviaria

Debido la falta de cumplimiento en materia de seguridad, principalmente en este sector de infraestructura y comunicación pertenece a los Estados Unidos Mexicanos y la seguridad recae principalmente al Gobierno Federal, las concesionarias tienen que invertir en la misma contratando a aseguradoras y esto genera un impacto económico, además de que aun así se siguen generando robos a la infraestructura ferroviaria.

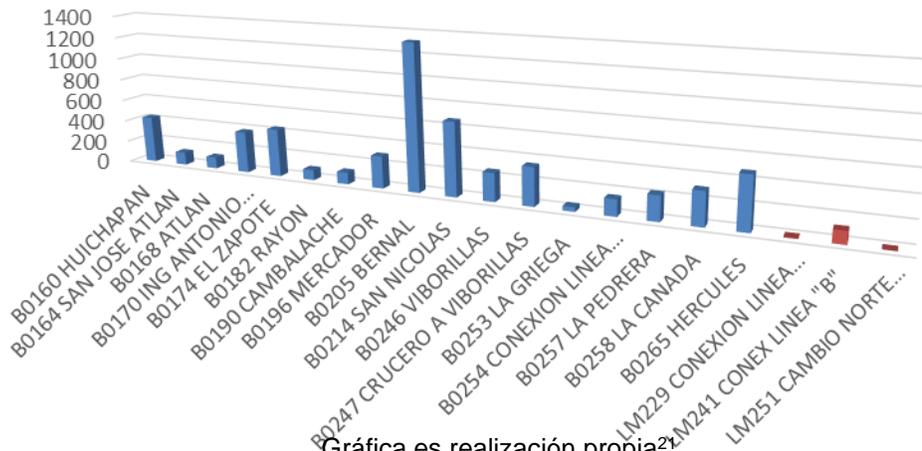
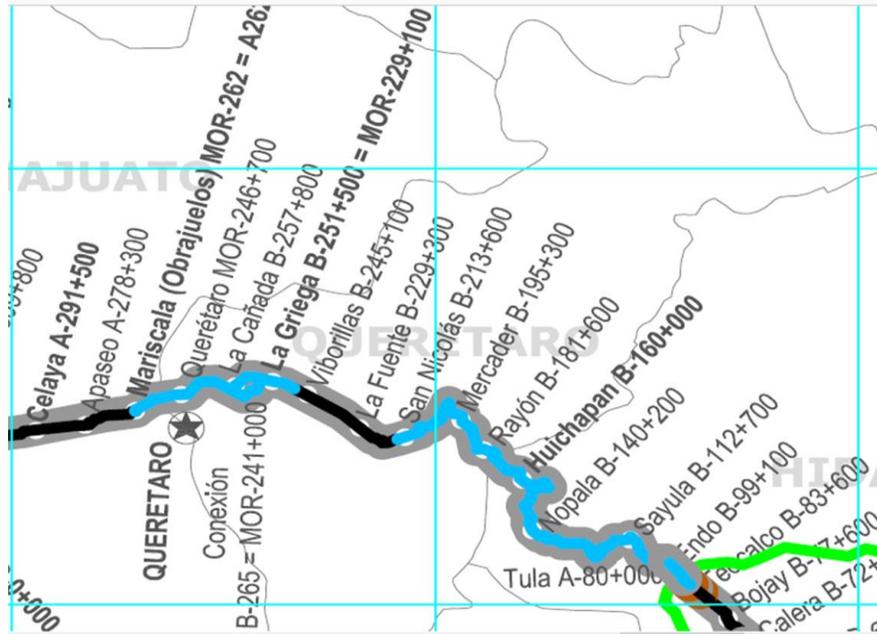
Se consideraron como costos directos, aquellos que absorbe la concesionaria ferroviaria, tales como el equipamiento preventivo, seguros, trámites y diligencias para recuperar unidades, deducibles, ingresos que deja de percibir, entre los principales.

Un ejemplo es que ha invertido a lo largo del tiempo en los tramos de vía equipo de gran tecnología como el C4 en Monterrey por Kansas City, la cual monitorea km de vías, además de invertir en unidades móviles para rastrear y en específico los sitios con más conflicto están monitoreados en tiempo real. Pero todo este equipamiento implica la inversión de miles de dólares en seguridad de la vía, la cual implica un costo directo con altos costos.



1.5 Zonas de alto riesgo

A continuación, se muestra un mapa de la línea de Ferromex en la zona de Querétaro que colinda con Hidalgo y Guanajuato.



Gráfica es realización propia²¹

Se adjunta en el **Anexo 1** los datos de cada uno de los robos desde el 21 de enero del 2018 al 22 de marzo del 2022.

²¹ Realización propia con datos obtenidos de (FERROMEX), consultado en 3 de junio de 2022. Son datos del 21/01/2018 al 22 de marzo del 2022



2. Compra y venta de infraestructura ferroviaria

Las compras de componentes de vía nuevos se realizan mediante solicitudes con anticipación y las compras se realizan en dólares ya que en México no existen empresas que produzcan este tipo de elementos, entonces son importados de otros países el más común USA y la compra puede tardar en llegar 20 días o más dependiendo del elemento que se requiera.

Al realizarse un robo debe de tener un mercado de venta de infraestructura ferroviaria robada, los cuales llegan a lugares de compra y venta de fierro viejo, la vía y los componentes de acero se venden por kg. A los alrededores de la zona.

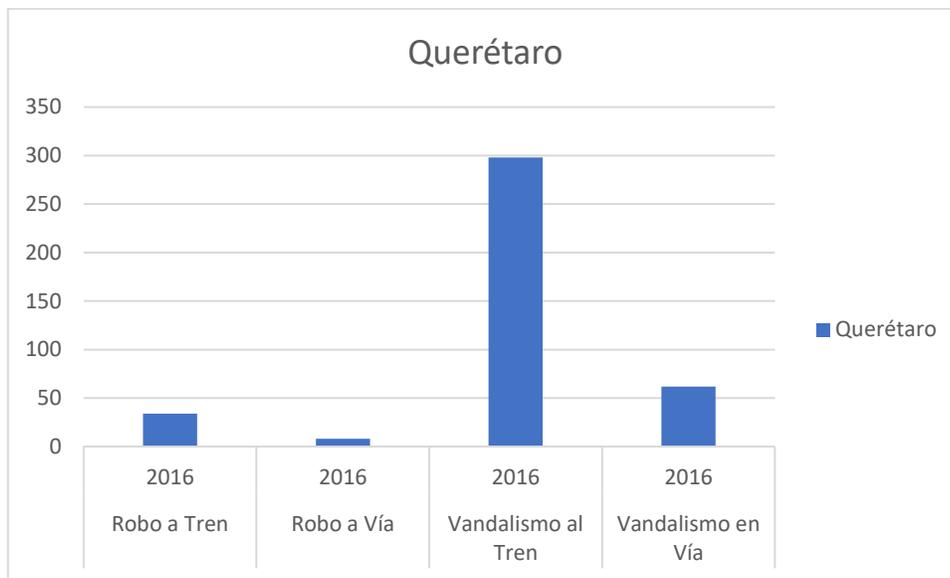
Dentro de la información de los reportes que han sido proporcionados por los concesionarios y asignatarios a la dependencia federal, se le consideran como robo a tren, vandalismo al tren, robo y vandalismo en vía.



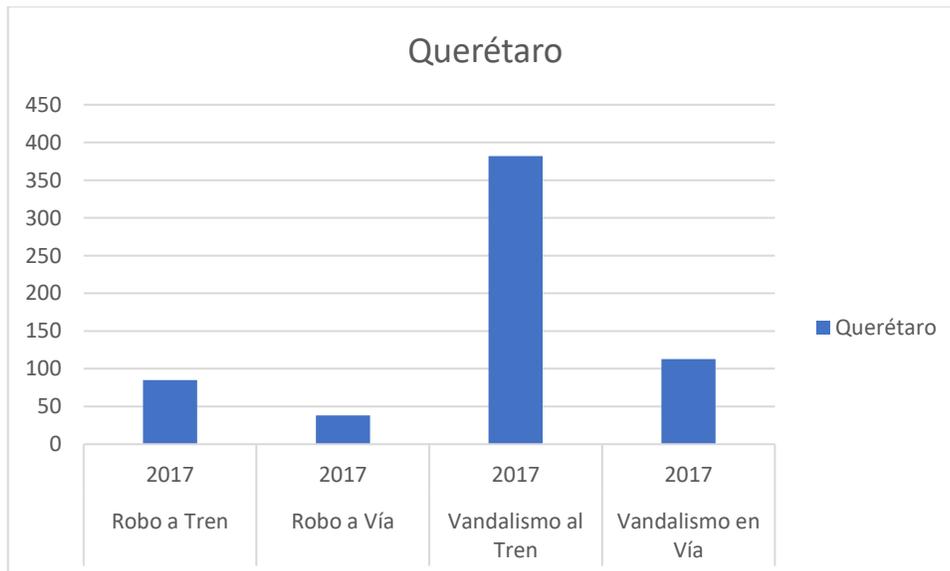
Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

2.1 Frecuencia de incidencias del robo del sistema ferroviario en Querétaro

La frecuencia de incidencia por año se representa a continuación por año, tipo de robo, cantidad de robo esto con datos que se obtienen de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/robo-y-vandalismo-en-el-sistema-ferroviario-mexicano>.



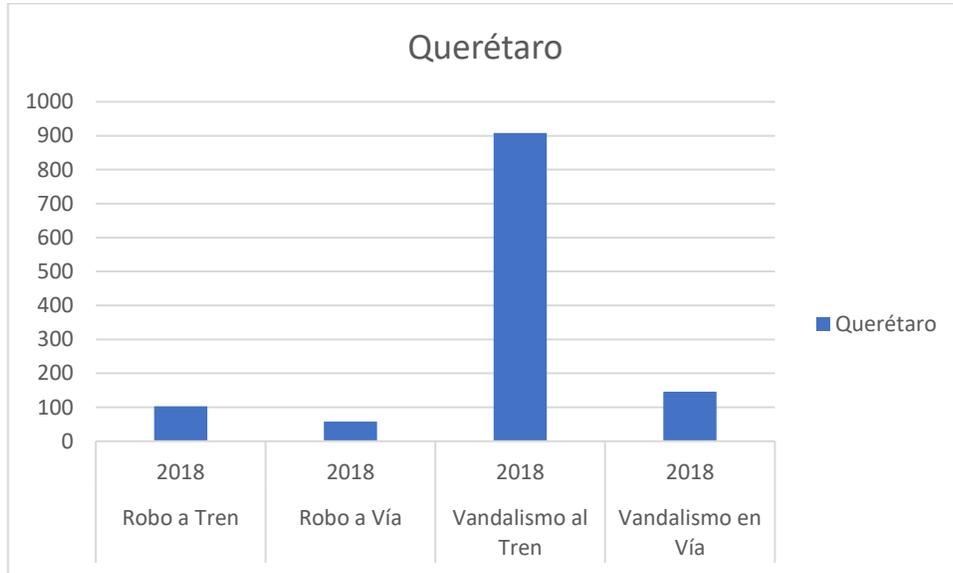
Gráfica 1 Robo a la infraestructura ferroviaria año 2016, Querétaro.



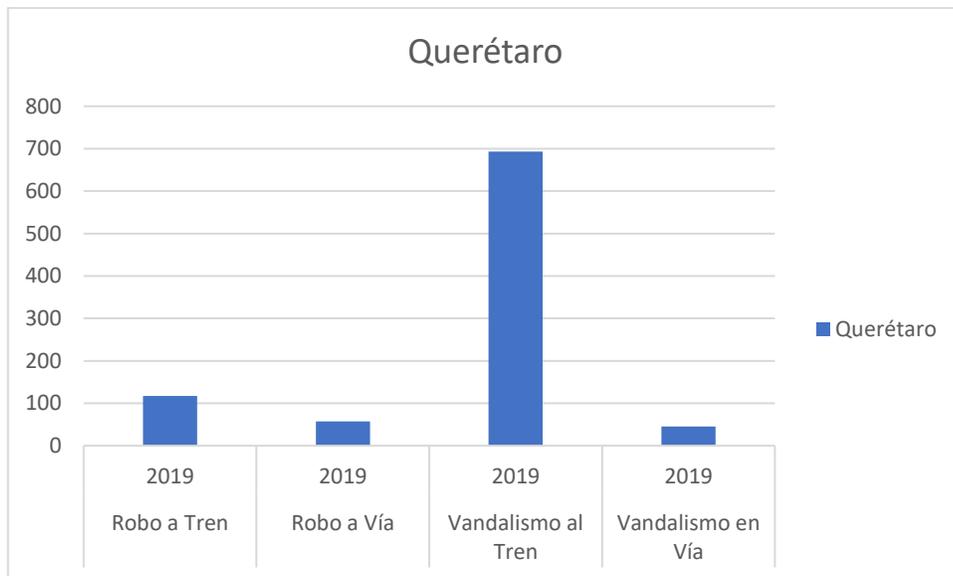


Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

Gráfica. 2 Robo a la infraestructura ferroviaria año 2017, Querétaro.



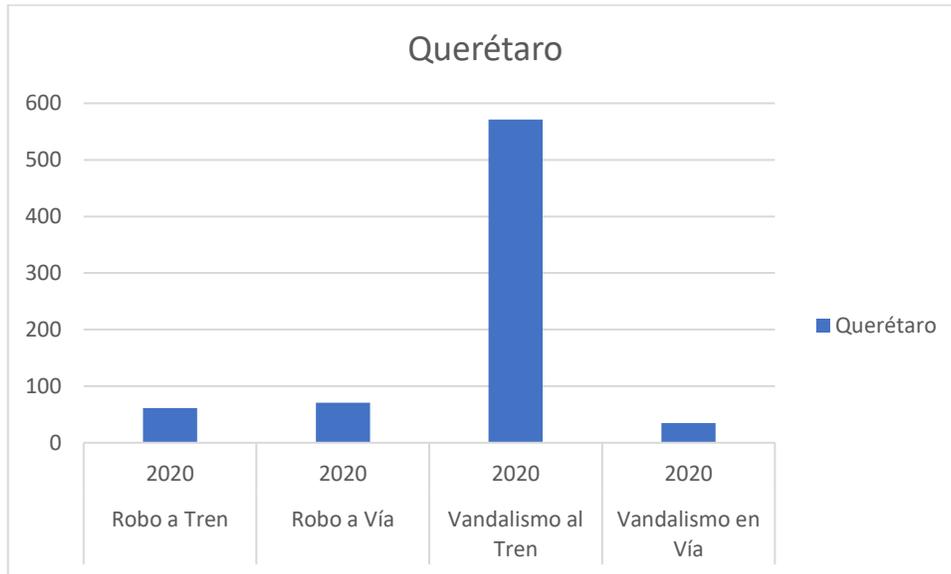
Gráfica 3 Robo a la infraestructura ferroviaria año 2018, Querétaro.



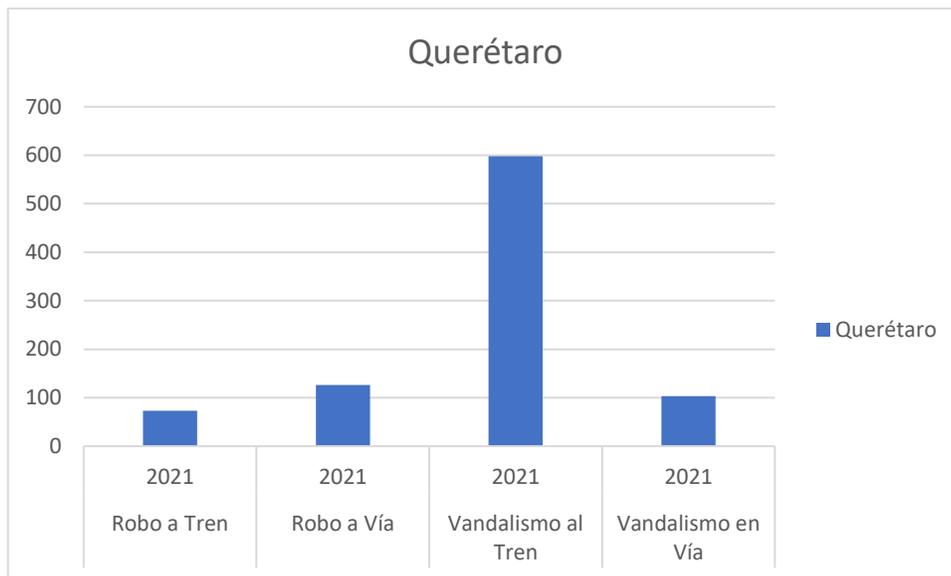
Gráfica 4 Robo a la infraestructura ferroviaria año 2019, Querétaro.



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro



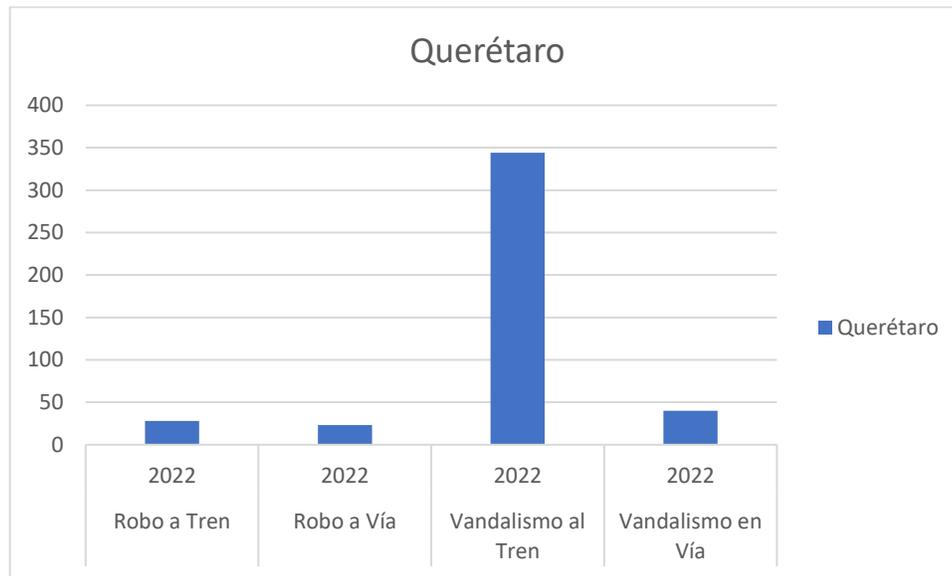
Gráfica 5 Robo a la infraestructura ferroviaria año 2020, Querétaro.



Gráfica 6 Robo a la infraestructura ferroviaria año 2021, Querétaro.



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro



Gráfica 7 Robo a la infraestructura ferroviaria año 2021, Querétaro.²²

De este análisis por creación propia se deduce lo siguiente:

El vandalismo por tren desde el año 2016 al año 2022 es el elemento que más incidencias en robo tiene.

Robo a tren, a vía y vandalismo en vía tienen una frecuencia menor, que van de 0 a 200 casos promedio por año.

Estos números no generan gran expectativa si se mencionan así a comparación con otros medios de transporte, pero como se hace mención en este documento, no solo es lo que se roba, es más bien lo que implica en costos directos e indirectos y el impacto que se tiene a nivel mundial con la variación del PIB en la infraestructura de nuestro país.

²² Realización propia con datos obtenidos de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), consultado en 30 de Diciembre de 2022, disponible en | Datos Abiertos de México - Robo y Vandalismo en el Sistema Ferroviario Mexicano <https://datos.gob.mx/busca/dataset/robo-y-vandalismo-en-el-sistema-ferroviario-mexicano>. Se consideran los datos hasta el 31 de julio del 2022
YesSaneni



2.2 Mercado de infraestructura ferroviaria robado

La infraestructura robada a lo largo de la red ferroviaria del Estado de Querétaro por lo general termina en lugares de venta de chatarra o fierro viejo, por lo regular las personas que realizan el robo no tienen conocimiento del costo de los elementos que se extraen de la vía y lo venden por kilogramo.

Existe un mercado negro de infraestructura ferroviaria no hay información clara del tema en específico, pero al existir demanda, existe oferta de este.

2.3 Índices y estadísticas del robo de la infraestructura en Querétaro

Consideramos cuatro diferentes tipos de robos principales en el estado de Querétaro del año 2016 a julio del 2022 en los que podemos encontrar robo a tren, robo a vía, vandalismo al tren y vandalismo en vía. Dentro de esta clasificación podemos encontrar los siguientes tipos de robo:

Aparatos de vía, apertura de unidades, cierre de angulares, combustible, componentes de señales, componentes de vía, equipo sobre la vía, manipulación de señales, material rodante, obstrucción de vía, personas ajenas y tren dividido.





Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

Etiquetas de fila	Querétaro	Total general	Aumento de robo
Robo a Tren	501	501	
2016	34	34	418%
2017	85	85	
2018	103	103	
2019	117	117	
2020	61	61	
2021	73	73	
2022	28	28	
Robo a Vía	381	381	
2016	8	8	1575%
2017	38	38	
2018	58	58	
2019	57	57	
2020	71	71	
2021	126	126	
2022	23	23	
Vandalismo al Tren	3794	3794	
2016	298	298	305%
2017	382	382	
2018	908	908	
2019	693	693	
2020	571	571	
2021	598	598	
2022	344	344	
Vandalismo en Vía	544	544	
2016	62	62	417%
2017	113	113	
2018	146	146	
2019	45	45	
2020	35	35	
2021	103	103	
2022	40	40	
Total general	5220	5220	

Realización propia.²³

²³ Datos obtenidos de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), consultado en 30 de Diciembre de 2022, disponible en | Datos Abiertos de México - Robo y Vandalismo en el Sistema Ferroviario Mexicano <https://datos.gob.mx/busca/dataset/robo-y-vandalismo-en-el-sistema-ferroviario-mexicano>. Se datos hasta el 31 de julio del 2022.



3 Empresas que se dedican a fabricar material de vías férreas

En nuestro país no existen empresas que se dediquen a la producción de elementos de vías por los estándares de calidad que se requieren, la mayoría de los elementos se importan de otros países, estos elementos son cotizados por lo general en dólares o euros y la llegada de estos elementos tardan en llegar dependiendo de lo requerido de 25 días a 60 días.

3.1 Costo

Los costos dependen de la infraestructura que se requiera en el momento de que se hace la requisición se hace el cambio de moneda y se contempla el costo total de la pieza. No obstante, se debe tomar en cuenta el tipo de cambio en el momento de requerir un elemento.

3.2 Tiempo

Es un elemento importante al reemplazar alguna pieza de la infraestructura ferroviaria, ya que las concesionarias cuentan con una bodega con ciertos elementos de la infraestructura de las que pueden disponer inmediatamente, pero existen elementos que son muy especializados y en muchos casos con costos elevados y no se disponen de ellos fácilmente, esta infraestructura lleva consigo una apuesta en el tiempo ya que se realiza una cotización, la solicitud de las piezas, y esperar a que se genere la importación de las mismas. Esto genera un retraso en el sistema ferroviario.



3.2.1 Reposición de vía o materiales

La reposición de vía o materiales de esta debe ser con equipo y personal especializado; todo esto con el tiempo; costo.

En la siguiente tabla se colocan algunos de los costos de los materiales que son parte de la infraestructura de las vías que más incidencia tienen en el robo. **Anexo 2** cotización de un crucero material y mano de obra de una empresa privada.

Producto	Especificación	Costo
rieles comerciales para vías férreas es de calibres de 100 a 115 lbs	riel de 40 lbs en largos de 10.05 mts	\$14,000.00 más IVA
clavo de vía	5/8 x 6 PZA	\$24.00 más IVA

4 Seguridad en las Vías férreas

Finalmente, con respecto al robo y vandalismo, se coopera con autoridades de seguridad pública, gobiernos estatales y municipales, concesionarios y usuarios del SFM, para identificar la problemática y ejecutar acciones efectivas que permitan disminuir situaciones de inseguridad que afecten el servicio público de transporte ferroviario. Un ejemplo de estas acciones es el Operativo Ferrocarriles Seguros, que implementa en el Bajío la Comisión Nacional de Seguridad a través de la Policía Federal



4.1 Atribuciones del Concesionario y Estado

En el Reglamento del Servicio Ferroviario se menciona lo siguiente en cuestión de seguridad.

Artículo 45. Para garantizar la seguridad y eficiencia en la prestación del servicio ferroviario, los concesionarios deberán adoptar en forma inmediata las medidas preventivas y correctivas necesarias, cuando se detecten defectos en las Vías Férreas y las señales, así como en las instalaciones y sistemas de telecomunicaciones, incluidas aquellas medidas de seguridad que la Agencia le imponga como resultado de una verificación. Las medidas a que se refiere este artículo deberán considerar lo siguiente:

- I. Determinar, en caso de riesgo, la interrupción total o parcial de la operación del servicio y cuando la interrupción se prolongue por veinticuatro horas o más, se dará aviso de inmediato a la Secretaría;
- II. Restablecer el servicio a la brevedad posible, y
- III. Siempre que no se ponga en riesgo la seguridad de la operación, operar de acuerdo con las restricciones que establezca el inspector o cualquier otra persona facultada para ello, de acuerdo a las circunstancias del caso.

Artículo 46. En caso de desastres naturales, disturbios sociales, amenazas, accidentes o cualquier otro hecho o acto que ponga o pueda poner en riesgo la seguridad de la vía general de comunicación ferroviaria o su operación, los concesionarios darán aviso de inmediato a la Secretaría, a la Agencia y demás autoridades competentes. Asimismo, los concesionarios realizarán tan pronto como sea posible, las Inspecciones necesarias y elaborarán los informes sobre los



resultados de dichas Inspecciones, los cuales deberán remitirse a la Secretaría y a la Agencia²⁴.

El estado da la facultad para que el concesionario que está utilizando las vías férreas, cuide de la seguridad que le corresponde en el uso, y en caso de que exista un evento que genere la interrupción del servicio 24 horas o más avisar a las autoridades competentes, en este punto es relevante mencionar que las vías férreas son un medio de comunicación que forman parte de la infraestructura de nuestro país, la seguridad es primordial y debe de brindarse en todo momento como en otro tipo de infraestructuras, por ejemplo en las carreteras que encontramos a la guardia nacional.

Las vías férreas deben de ser protegidas por la seguridad nacional y dentro de las concesionarias, cuidar en lo que les compete y dar aviso oportuno a las autoridades a cargo de la forma más rápida posible.

4.2 Política Pública, Servicio concesionado o público

La ley general del sistema nacional de seguridad pública lo siguiente en cuestión de seguridad pública.

Artículo 2.- La seguridad pública es una función a cargo de la Federación, las entidades federativas y municipios, que tiene como fines salvaguardar la integridad y derechos de las personas, así como preservar las libertades, el orden y la paz públicos y comprende la prevención especial y general de los delitos, la sanción de las infracciones administrativas, así como la investigación y la persecución de los delitos y la reinserción social del sentenciado, en términos de esta Ley, en las

²⁴ DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO FERROVIARIO, 2016, consultado en 23 de enero de 2023, disponible en | https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5448475&fecha=18/08/2016#gsc.tab=0
YesSaneni



respectivas competencias establecidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Párrafo reformado DOF 17-06-2016²⁵.

Los ferrocarriles son parte del patrimonio de los mexicanos, le corresponde al gobierno federal proporcionar seguridad como lo menciona la Ley general del sistema nacional de seguridad pública. Con respecto a este artículo se llega a la conclusión que si la concesionaria contrata un servicio externo de seguridad privada, el propósito sería para complementar y tener un vínculo de protección a la infraestructura férrea de este país.

5 Sugerencia

No deberían existir robos de ninguna índole, con esto se concluye que la federación debe de implementar y mejorar las acciones que corresponden al ámbito de seguridad.

Realizar un análisis para cada estado, como el que se realizó en este trabajo, identificando cada elemento con más frecuencia de robo, y la zona en que más se repiten estos delitos.

Crear una política pública que apoye a las concesionarias a regular y mejorar la seguridad y se tomen medidas para quienes cometen estos actos de vandalismo, con esto se mejora el servicio, la calidad y la confianza de todos los usuarios y personas que utilizan, directa o indirectamente la infraestructura ferroviaria de nuestro país.

²⁵ LEY GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SEGURIDAD PÚBLICA, Última reforma 2022, consultado en 24 de enero de 2023, disponible en | <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGSNSP.pdf>



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

5.1 Plan de acción ante un posible robo

Como ya se ha mencionado existen múltiples factores que orillan a desarrollar actos vandálicos de infraestructura ferroviaria, por lo que al existir estos actos una forma de evitar es la revisión constante de la infraestructura, mejorar las condiciones de seguridad.

El siguiente formato se creó como una propuesta para realizar un reporte para dar seguimiento a la seguridad de la infraestructura ferroviaria, para uso de las concesionarias, ARTF, y el gobierno, ya que al buscar no se encontró algún formato que recabara esta información.

FORMATO ANTE UN POSIBLE ROBO (REVISIÓN DE LA LÍNEA)						
No.:	<input type="text"/>	Fecha:	<small>Día/Mes/Año</small> <input type="text"/>	Hora: <input type="text"/>		
Revisión:	<input type="text"/>	ID causa:	<input type="text"/>			
División:	<input type="text"/>	Subdivisión:	<input type="text"/>	Distrito: <input type="text"/>		
		Línea:	<input type="text"/>	Tren: <input type="text"/>		
				Via <input type="text"/>		
				Patio / Camino <input type="text"/>		
				Dirección del tren: <input type="text"/>		
				Hora de inspección: <input type="text"/>		
				Fecha de inspección: <input type="text"/>		
EQUIPO COMPLETO	Si	No	Observaciones <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>			
Cierre de Angulares						
Material Rodante						
Componentes de Vía						
Tren Dividido						
Obstrucción de Vía						
Apertura de Unidades						
Componentes de Señales						
Aparatos de Vía						
Personas Ajenas						
Manipulación de Señales						
Equipo sobre la Vía						
Combustible						
Reporte fotográfico (Infraestructura):						

Realización propia.²⁶

²⁶ Formato ante un posible robo, realización propia.
YesSaneni



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

5.2 Plan de acción después de un robo

Cuando se ubica el lugar en el cual se cometió un acto de vandalismo y este es recurrente, la idea es identificar la zona, reparar y dejar la vía despejada, la comunicación debe ser precisa entre concesionarios y autoridades y para dar información precisa después de que se hacen las reparaciones se recomienda utilizar el siguiente formato, para que todos tengan la información de manera oportuna entre la ARTF, autoridades, concesionarios y usuarios ya que la seguridad siempre es primero.

FORMATO DESPUES DE UN ROBO					
No.:	<input type="text"/>	Fecha:	<input type="text"/>	Hora:	<input type="text"/>
Accidente:	<input type="text"/>				
División:	<input type="text"/>	Subdivisión:	<input type="text"/>	Distrito:	<input type="text"/>
				Línea:	<input type="text"/>
				Tren:	<input type="text"/>
				Vía:	<input type="text"/>
				Patio / Camino	<input type="text"/>
Clasificación:	<input type="text"/>	Infraestructura reparada	Si	No	Dirección del tren:
Gravedad:	<input type="text"/>	Cierre de Angulares	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tipo:	<input type="text"/>	Material Rodante	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hora vía libre:
Ambiental:	<input type="text"/>	Componentes de Vía	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Fecha vía libre:
Tipo de Riel:	<input type="text"/>	Tren Dividido	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Robo a tren:	<input type="text"/>	Obstrucción de Vía	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Robo a Vía:	<input type="text"/>	Apertura de Unidades	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Vandalismo en tren:	<input type="text"/>	Componentes de Señales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Vandalismo en vía:	<input type="text"/>	Aparatos de Vía	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	Personas Ajenas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Tipo de vía Obstruida:	<input type="text"/>	Manipulación de Señales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	Equipo sobre la Vía	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	Combustible	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Causa:	<input type="text"/>				Hora de término de reparación:
Observaciones :	<input type="text"/>				<input type="text"/>
Reporte fotográfico (material utilizado y trabajos de reparación):					
<input type="text"/>					

Realización propia.²⁷

²⁷ Formato después de un robo, realización propia.
YesSaneni



Conclusión

Este trabajo se realizó con la finalidad de adentrarnos a un área poco mencionada en el área de las vías terrestres y específicamente en ferrocarriles como vía de comunicación en específico en el robo de infraestructura ferroviaria en Querétaro, que va más allá de solo realizarse un acto de sustracción.

El análisis de cómo afecta la economía desde el nivel personal, empresarial, estatal, nacional e internacional, los costos de la reparación y los tiempos en que lo realizan.

Cabe mencionar que es un tema en el cual podemos seguir investigando proponer estándares para contratar seguridad, ahondar en específico las zonas de mayor riesgo, implementar tecnologías que sean más eficientes y que el gobierno ahora que está trabajando para mejorar la infraestructura férrea, cree una legislación competente para dar atención a este tema, exija e implemente más y mejores normas para tener un control y regular la seguridad nacional en el área de las vías férreas, no lo para un estado en concreto, para todo el país.

Existe falta de información relacionada con este tema, los concesionarios dicen trabajar de la mano con las autoridades, pero aun así siguen sufriendo este tipo de robos a la infraestructura, no se recibió información por parte de ellos, es un tema delicado ya que genera grandes pérdidas económicas en la industria que utiliza este medio de transporte.

Del análisis que se realizó en el presente trabajo se obtuvieron los tres principales componentes de la infraestructura que componen un 89% de los robos en la infraestructura en Querétaro del año 2016 al año 2022, son los siguientes: Cierre de angulares, material rodante y componentes de vía.

Mejorar la educación y agregar materias de estos temas son de gran importancia para que nuestro país tenga ingeniero de calidad en las diferentes áreas de la ingeniería civil en específico el área de vías terrestres, y en específico las vías de comunicación de nuestro país, las vías férreas en la cual carece de normativa porque es un sector si no nuevo, al que se le ha dejado un poco de lado, siendo que



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

se ha comprobado que es muy eficiente para cargar pesadas, como cemento, químicos, granos, en la industria automotriz, en la industria minera, etc.

La seguridad es primordial en cada tipo de infraestructura que se desarrolle en nuestro país, es un pilar fundamental para cada obra de vías terrestres y no solo en desarrollo del proyecto, también en construcción, operación, conservación y mantenimiento, asegurar a los clientes, usuarios y todos aquellos que trabajan este sector que es un transporte que cumple con estos estándares de calidad y que brinda seguridad de que se evitaren los robos en la medida de lo posible con apoyo de las aseguradoras, gobierno y concesionarias.

Crear un fondo común de conocimiento (Innovación e investigación) y económico, para atender las contingencias, en un comité común entre Concesionarios ferroviarios, Gobierno Estatal y Federal.

Este trabajo deja las bases para futuras investigaciones de maestría o doctorado, el análisis que se realizó en el presente trabajo solo fue para el estado de Querétaro, y en el país la línea ferroviaria es extensa y se sigue ampliando esta área de la ingeniería, se requieren especialistas, mejores investigaciones, cursos, congresos para que todos estemos relacionados con esta área vías férreas.



Bibliografía

- ¹ Mabel A. Andalón López y Luis F. López-Calva, “Aspectos laborales en las privatizaciones: los trabajadores y la privatización de los ferrocarriles mexicanos”, *Gestión y Políticas Públicas*, II semestre, vol. 12, Centro de Investigación y Docencia Económicas, México, 2003, pp. 253-290.
- ² Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), “*Anuario Estadístico Ferroviario 2021 - Parte I*”, enero 2020 Atlas del Sistema Ferroviario Mexicano | Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario 2020, consultado en 15 de septiembre de 2022, disponible en | <http://www.gob.mx/artf/documentos/mapas-del-sistema-ferroviaria-mexicanoidiom=es>
- ³ Realización propia con datos obtenidos de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), consultado en 30 de noviembre de 2022, disponible en | Datos Abiertos de México - Robo y Vandalismo en el Sistema Ferroviario Mexicano <https://datos.gob.mx/busca/dataset/robo-y-vandalismo-en-el-sistema-ferroviario-mexicano>. Se considera el doble de los datos hasta el 31 de julio del 2022.
- ⁴ Gobernanza Regulatoria del Sector Ferroviario en México, 2020. Consultado el 19 de noviembre del 2022, disponible en | <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/853948a7-es/index.html?itemId=/content/publication/853948a7es#:~:text=Despu%C3%A9s%20de%20una%20serie%20de,de%20las%20tarifa+s%2C%20entre%20otros>.
- ⁵ Revisión Del Marco Regulatorio Del Sector Ferroviario, 2015. Consultado el 25 de noviembre del 2022, disponible en https://conamer.gob.mx/varios/adjuntos/2016.02.09/Diagnosticos_ASF/2_Stre/6_Diagnostico_Ferrviario_2.pdf
- ⁶ Dirección General de Servicio Ferroviario y Multimodal, junio del 2016. Consultado el 26 de noviembre del 2022, disponible en <https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/direccion-general-de-desarrollo-ferroviario-y-multimodal>.
- ⁷ DECRETO por el que se crea la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Consultado el 26 de noviembre del 2022, disponible en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5448476&fecha=18/08/2016#gs.c.tab=0
- ⁸ Balasto (https://es.123rf.com/photo_21610581_v%C3%ADas-del-tren-rectificadas-sobre-balastos-madera.html).



⁹ Candado de cambio (<https://www.shutterstock.com/es/search/old-railroad-rusty-tracks>).

¹⁰ Clavo de vía (<https://www.shutterstock.com/es/image-photo/very-low-angle-view-old-weathered-2226929567>).

¹¹ Tipos de durmientes (<https://www.google.com/search?q=durmientes+ferrocarril&&tbm=isch&ved=2ahUK EwjTy9Hkq9X8AhUNMt4AHaaKBLcQ2->).

¹² Sistema de fijación clásica para durmientes de madera (<https://www.cecifmexico.com.mx/images/productos/1/A-5.jpg>)

¹³ Sistema de fijación Fastclip Pandrol (<https://www.utilirail.com.mx/fijaciones-pandrol.html>).

¹⁴ Vía (<https://coreal.cl/inteligencia-artificial-aplicada-al-ambito-ferroviario-evaluacion-de-la-condicion-de-la-via-mediante-la-circulacion-en-servicio-de-cualquier-vehiculo-ferroviario-equipado/>).

¹⁵ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), “ENCUESTA NACIONAL DE OCUPACIÓN Y EMPLEO, NUEVA EDICIÓN SEGUNDO TRIMESTRE DE 2022”, noviembre 2022 COMUNICADO DE PRENSA NÚM. 439/22, consultado en 02 de diciembre de 2022, disponible en |https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/enoent/enoe_ie2022_08.pdf

¹⁶ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), “ENCUESTA NACIONAL DE OCUPACIÓN Y EMPLEO, NUEVA EDICIÓN TERCER TRIMESTRE DE 2022”, noviembre 2022 COMUNICADO DE PRENSA NÚM. 668/22, consultado en 15 de enero de 2023, disponible en | https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/enoent/enoe_ie2022_11.pdf

¹⁷ Inversión pública en Infraestructura (https://www.proyectosmexico.gob.mx/porque-invertir-en-mexico/destino-atractivo/sd_inversion-historica-en-infraestructura/).

¹⁸ Retos del financiamiento de infraestructura en México, 2018. Consultado el 2 de Diciembre del 2022 disponible en | <https://www.cefp.gob.mx/transp/CEFP-70-41-C-Estudio0015-260718.pdf>



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

¹⁹ Retos del financiamiento de infraestructura en México, 2018. Consultado el 4 de Diciembre del 2022 disponible en | <https://www.cefp.gob.mx/transp/CEFP-70-41-C-Estudio0015-260718.pdf>

²⁰ Agenda Estratégica ante el impacto de la inseguridad en el sector de autotransporte de carga”, mayo 2018 consultado en 02 de enero de 2023, disponible en |<https://canacar.com.mx/app/uploads/2018/06/180618-Documento-te%CC%81cnico-poli%CC%81tico-VP.pdf>

²¹ Realización propia con datos obtenidos de (FERROMEX), consultado en 3 de junio de 2022. Son datos del 21/01/2018 al 22 de marzo del 2022

²² Realización propia con datos obtenidos de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), consultado en 30 de Diciembre de 2022, disponible en | Datos Abiertos de México - Robo y Vandalismo en el Sistema Ferroviario Mexicano <https://datos.gob.mx/busca/dataset/robo-y-vandalismo-en-el-sistema-ferroviario-mexicano>. Se consideran los datos hasta el 31 de julio del 2022

²³ Datos obtenidos de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), consultado en 30 de Diciembre de 2022, disponible en | Datos Abiertos de México - Robo y Vandalismo en el Sistema Ferroviario Mexicano <https://datos.gob.mx/busca/dataset/robo-y-vandalismo-en-el-sistema-ferroviario-mexicano>. Se datos hasta el 31 de julio del 2022.

²⁴ DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO FERROVIARIO, 2016, consultado en 23 de enero de 2023, disponible en | https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5448475&fecha=18/08/2016#gs_c.tab=0

²⁵ LEY GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SEGURIDAD PÚBLICA, Última reforma 2022, consultado en 24 de enero de 2023, disponible en | <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGSNSP.pdf>

²⁶ Formato ante un posible robo, realización propia.

²⁷ Formato después de un robo, realización propia.



Robo a la Infraestructura Ferroviaria en Querétaro

ANEXO 1

***Excel Ferromex**

ANEXO 2

***Cotización trabajos de un crucero**