



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA

CAMPO DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA CIVIL

**IMPORTANCIA DE LAS VÍAS TERRESTRES EN LA REGIÓN NORTE DE
MÉXICO; LA CONECTIVIDAD DEL PUERTO DE MAZATLÁN CON EL EJE
CARRETERO MAZATLÁN-MATAMOROS**

T E S I N A

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN VÍAS TERRESTRES

PRESENTA:

ING. SERGIO RAMÍREZ GUZMÁN

DIRECTOR DE TESINA: **ING. ÓSCAR E. MARTÍNEZ JURADO**

MÉXICO, D.F.

OCTUBRE 2020

Agradecimientos

A dios, por día a día brindarme de oportunidades que me han formado como persona y como profesional.

A mis padres y a mi hermana, por todo el apoyo incondicional que siempre me han brindado durante toda mi etapa académica, sobre todo en esas noches de desvelo donde procuraron por mí, así como el respaldo en todas mis decisiones, lo cual conlleva a creer en mí.

A mi director de tesina, el Ingeniero Oscar Enrique Martínez Jurado, por sus consejos, guía, tiempo y dedicación para la elaboración de este trabajo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo y respaldo recibido durante esta etapa de estudios de posgrado, que gracias a ellos me llevo a terminarla satisfactoriamente.

A mis amigos, que me han acompañado en este camino universitario, que con sus consejos y empatía pude salir adelante en los momentos difíciles, pero sobre todo agradezco de todos los buenos momentos juntos.

Y a la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, por encaminarme a mi desarrollo profesional desde el bachillerato hasta la universidad, en la Facultad de Ingeniería, la cual me llevo a conocer un sin fin de compañeros, amigos y profesores que contribuyeron a sobrellevar de la mejor manera esta etapa académica.

Muchas gracias.

INDICE

I.INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	7
IV. OBJETIVO.....	7
V. HIPÓTESIS.....	7
VI. JUSTIFICACIÓN.....	7
CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE DEL MODO DE TRANSPORTE CARRETERO.....	9
1.1. Contexto económico internacional y regional.....	13
1.2. Movimiento de carga y de pasajeros en México.....	16
1.3. Ejes troncales de México.....	21
1.4. Conectividad entre el transporte carretero y el transporte fluviomarítimo en México.....	24
CAPÍTULO 2. TRANSPORTE TERRESTRE DEL EJE CARRETERO MAZATLÁN-MATAMOROS.....	27
2.1. Infraestructura carretera de México.....	27
2.2. Características del eje carretero Mazatlán-Matamoros.....	33
2.2.1. Características de la infraestructura carretera.....	37
2.2.2. Movilidad del Eje Carretero Mazatlán-Matamoros.....	44
2.3. Características de la Infraestructura Ferroviaria.....	54
CAPÍTULO 3. TRANSPORTE FLUVIOMARÍTIMO DE MÉXICO.....	58
3.1. Infraestructura Portuaria de México.....	58
3.2. Características del Puerto de Mazatlán.....	61
3.2.1. Localización.....	61
3.2.2. Tipo de Puerto.....	62
3.2.3. Zona de influencia.....	63
3.2.3.1. Hinterland.....	64
3.2.3.2. Foreland.....	65

3.2.4. Infraestructura del Puerto de Mazatlán.....	67
3.2.5. Vías terrestres Internas del Puerto de Mazatlán.....	77

CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO DE LA CONECTIVIDAD DEL PUERTO DE MAZATLÁN CON EL EJE CARRETERO MAZATLÁN-MATAMOROS..... 82

4.1. Vías Terrestres Externas del Puerto de Mazatlán.....	82
4.2. Movilidad del Puerto de Mazatlán.....	87
4.3. Diagnóstico de las Vías Terrestres Actuales en la Región Norte de México.....	93
4.3.1. Fortalezas y Debilidades Operativas del Puerto de Mazatlán.....	93
4.3.2. Oportunidades generadas por la operación de las Vías Terrestres del Norte de México.....	98

CAPÍTULO 5. PROPUESTA CONCEPTUAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD DEL PUERTO DE MAZATLÁN CON EL EJE CARRETERO MAZATLÁN-MATAMOROS..... 104

5.1. Proyección esperada del Transporte de Carga y de Pasajeros en el Puerto de Mazatlán. Situación con la Infraestructura Portuaria actual.....	104
5.2. Propuesta conceptual a corto plazo.....	118
5.2.1. Zona de dragado del Puerto de Mazatlán.....	119
5.2.1.1. Proyección esperada en las líneas de negocio del Puerto de Mazatlán. Situación con la ampliación en el calado del Puerto.....	122
5.2.1.2. Participación del Transporte Terrestre ante la carga esperada en el Puerto de Mazatlán en la zona de influencia.....	130
5.3. Propuesta conceptual a mediano y largo plazo.....	135

6. CONCLUSIONES..... 141

7. ANEXOS..... 144

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 154

I. INTRODUCCIÓN

El concepto de vías terrestres casi siempre está asociado solamente a las carreteras y autopistas de una región, pero conlleva un alcance mucho mayor al hacer partícipe a los diferentes modos de transporte. Las vías terrestres representan toda aquella infraestructura o área terrestre que funcionan como medio para llevar a cabo las operaciones del transporte terrestre, que involucra al transporte carretero, ferroviario y urbano, hasta el transporte fluviomarítimo y aéreo, el cual busca ser aprovechado en un sentido de integración entre ellos, principalmente para la recepción y distribución de carga y de pasajeros de un lugar a otro en un tiempo establecido. Por lo tanto: “Las vías terrestres han conducido algo más que el tráfico, han conducido el desarrollo y hasta el triunfo de quienes asumen su lado estratégico” (Ovidio, 2017).

La importancia actual en el desarrollo de las vías terrestres a nivel mundial va aunada en gran parte a la distribución de mercancías, cuya accesibilidad, integración terrestre, costo, conservación y el aprovechamiento efectivo de la infraestructura, le permite a una nación el establecimiento de relaciones comerciales con los principales países desarrollados del mundo, impactando en gran medida en su crecimiento y desarrollo económico. Por ello: “La inversión en infraestructura es importante para incrementar la productividad y competitividad económica, en una etapa de globalización y alta competencia” (Zarate, 2019).

En México, el desarrollo histórico de vías terrestres le ha permitido tener un sistema de transporte capaz de satisfacer la demanda venidera tanto de carga como de pasajeros a lo largo y ancho del país, principalmente por la conectividad que han establecido entre ellos. Actualmente se cuenta con una Red Carretera Nacional aproximada de 407,958 km y de 15 ejes troncales los cuales conectan a todas las capitales estatales del país (Escalante, 2020); la Red Ferroviaria consta de 23,389 km de vía en operación (ARTF, 2019); el Sistema Portuario Nacional está compuesto por 102 puertos y 15 terminales habilitadas fuera de puerto, de los cuales 58 se localizan en el litoral del Pacífico y 59 en el Golfo de México (DICEX, 2019); y el Sistema

Aeroportuario Nacional conformado por aproximadamente 76 Aeropuertos (DGAC). La participación de cada modo de transporte en el manejo y distribución de mercancías es vital en el funcionamiento del sistema, siendo el sector carretero el de mayor influencia con el 55.5% de participación, en segundo puesto el transporte fluvio-marítimo participa en un 31.6% y en menor medida el transporte ferroviario con un 12.8% y el aéreo con apenas el 0.5% (DGP SCT, 2019).

En la región norte de México la infraestructura en transporte ha sido esencial en la funcionalidad y en el crecimiento de las actividades comerciales, industriales y turísticas de los estados que la conforman, a través del transporte terrestre y el fluvio-marítimo. La conectividad establecida entre el Puerto de Mazatlán y el Eje Carretero Transversal Mazatlán-Matamoros, es una de las principales oportunidades aprovechables para la economía de la región, comunicando al litoral del Océano Pacífico con el Golfo de México, cuyo destino es uno de los principales Puertos del país, el Puerto de Altamira localizado en el Estado de Tamaulipas (Grupo Ei, 2018).

La eficiencia de la conectividad terrestre en esta región se da en gran parte por la participación del Puerto de Mazatlán, el cual funciona como nodo receptor de carga nacional e internacional y gracias a la red troncal conformada por varios tramos carreteros permiten finalizar el proceso de cadena de suministro en los Estados de Sinaloa, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Gobierno de Sinaloa, 2011), y a su vez amplía su zona de influencia teniendo como destino los principales puntos fronterizos del país, entre ellos Nogales, Mexicali, Ciudad Juárez, Piedras Negras y Nuevo Laredo, los cuales representan la conexión ideal para el comercio exterior con Estados Unidos, el cual se integra a su amplia red carretera y ferroviaria. La gran ventaja de esta región dada por la conectividad con el Puerto de Mazatlán es la establecida con la carretera Durango-Mazatlán, una obra ingenieril que reduce el traslado entre estas ciudades de un tiempo de 6 horas a 2 horas con 30 minutos en un tramo de 230 km (Cañedo, 2013), cuyo aprovechamiento es esencial ante el crecimiento natural de la carga de tipo comercial manejada por parte del Puerto.

Para llevar a cabo la investigación, el trabajo se ha estructurado en 5 capítulos. En el Capítulo 1 “Estado del Arte del Modo de Transporte Carretero” se presenta un parte histórico de este modo de transporte y el impacto que tiene en el contexto económico, tanto internacional como nacional. Además, se recalca la importancia que tiene en el transporte de carga y de pasajeros de México, así como de la conformación de los 15 ejes carreteros que sirven para llevar a cabo esta función. En el Capítulo 2 “Transporte Terrestre del Eje Carretero Mazatlán-Matamoros” se describe las características y funcionalidad actuales de los tramos carreteros que conforman este eje, resaltando su comportamiento en el servicio de pasajeros, así como de la red ferroviaria que conecta con la zona de influencia de esta red troncal. En el Capítulo 3 “Transporte Fluvio-marítimo” se describen las características generales del Puerto de Mazatlán, destacando su infraestructura portuaria y vías terrestres internas actuales. En el Capítulo 4 “Diagnóstico de la Conectividad del Puerto de Mazatlán con el Eje Carretero Mazatlán-Matamoros” se describe de manera general el comportamiento del Puerto de Mazatlán acerca del movimiento de carga presentado en el año 2019. Además se hace un diagnóstico de las vías terrestres de la región norte de México hoy en día, con un análisis de las fortalezas y debilidades del Puerto de Mazatlán, así como de las oportunidades generadas por las vías terrestres en esta región para mejorar su uso y conectividad. En el Capítulo 5 “Propuesta Conceptual para Mejorar la Conectividad del Puerto de Mazatlán con el Eje Carretero Mazatlán-Matamoros” se describe y analizan de manera cuantitativa las proyecciones a futuro del movimiento de carga en el Puerto de Mazatlán bajo una situación con la infraestructura actual y otra con la propuesta conceptual a corto plazo que se plantea. Además de una propuesta conceptual a mediano y largo plazo para satisfacer la carga venidera y a su vez mejorar la conectividad terrestre en la región de estudio.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Transporte Carretero y Fluviomarítimo de México son los de mayor participación en el movimiento de carga, y el Carretero es en gran parte el de mayor importancia en el servicio de pasajeros (DGP SCT, 2019). Ante ello, resulta poco efectivo el cumplimiento de estos 2 servicios si no hay una efectiva relación de conectividad entre estos 2 principales modos de transporte. Hasta 2019 con datos preliminares del Informe Estadístico de movimientos de carga, buques y pasajeros en los Puertos de México, los Puertos localizados en la región norte de México bajo una Administración Portuaria Integral participan en conjunto en un porcentaje aproximado del 16.24% respecto a la carga total manejada en este periodo, siendo los Puertos de Altamira y Tampico los de mayor contribución con el 6.92 y 2.56% respectivamente, y los Puertos de Ensenada y Mazatlán los de menor participación con apenas el 0.99 y 1.36% respectivamente (Dirección General de Puertos, 2019), siendo este último esencial en el uso de los tramos carreteros de la red Mazatlán-Matamoros. Ante este panorama por parte del Puerto de Mazatlán, la más sencilla modificación en su infraestructura portuaria puede impactar favorablemente al uso y operación de las vías terrestres presentes en esta región.

Los ejes carreteros sirven principalmente de acuerdo a Soto (2006) como: “franjas comerciales que permiten el intercambio de bienes y servicios en mercados ubicados en distintas áreas geográficas”, siendo este el objetivo del eje carretero de estudio, comunicando de manera transversal con los estados de Sinaloa, Durango, Coahuila, Monterrey y Tamaulipas (Poon). A pesar de que sus tramos carreteros presentan características particulares que los hacen viables para la operación de altos niveles de tránsito de vehículos, por ejemplo contar en promedio con 2 carriles de circulación en cada sentido y permitir el tránsito a velocidades máximas entre 80 y 110 km/h (IMT, 2019), este flujo no se ha acrecentado en los últimos años, sobre todo en los tramos de peaje, teniendo como caso particular la carretera Durango-Mazatlán. Esta carretera es una de las obras de carácter ingenieril más importantes de México y cuya construcción contribuiría a impactar favorablemente la economía de la región y el bienestar social. Su construcción fue financiada por

una inversión aproximada de 28 mil millones de pesos, y para fines de rehabilitación, conservación y mantenimiento se ha destinado un monto aproximado de 2 mil millones de pesos (Rodríguez, 2018), por lo que, para la recuperación de la inversión fue necesario establecerla como una carretera de peaje, aunado también a sus ventajas de operación brindadas. La principal particularidad de esta carretera es comunicar a las ciudades de Mazatlán y Durango en un tramo de 230 km a través de varias obras complementarias como el Puente Baluarte, túneles con sistemas de transporte inteligente, en un tiempo de recorrido que paso de 6 horas por la opción libre de peaje a un tiempo de 2 horas con 30 minutos con esta opción (Cañedo, 2013). A pesar de las bondades aportadas por esta carretera, las altas cuotas establecidas para los diferentes vehículos que allí transitan no son justificadas, incluso ante la valoración de uno de los recursos más importantes para los usuarios, el tiempo, optando por la opción libre de peaje. En julio de 2020 las cuotas de peaje de la carretera Durango-Mazatlán van desde \$648.00 para automóviles, \$1,280.00 para autobuses y entre \$1,280.00 y \$2,579.00 para camiones de transporte de carga que tienen desde 2 hasta 9 ejes (DGDC, 2020), y que comparada con los otros tramos carreteros de peaje que conforman la red troncal, las cuotas de esta son casi 3 veces mayor. Ante esto, las cadenas de suministro a través del transporte de carga y las rutas de carácter turístico en el servicio de pasajeros no están siendo aprovechadas de acuerdo a lo esperado. Con los volúmenes de tránsito de 2018 en estos tramos carreteros, el movimiento histórico desde 2016 a 2018 presenta que la carretera Durango-Mazatlán ha tenido tasas de crecimiento relativamente bajas respecto de un año a otro, de 2016 a 2017 se tuvo un crecimiento promedio de apenas el 1.84% (DGST, 2016) y de 2017 a 2018 un crecimiento del 0.73%, siendo el servicio de pasajeros en este periodo el de mayor contribución de participación, con un tránsito promedio en automóvil del 61% y por autobús del 3.24% (DGST, 2018). Y a pesar de la comunicación establecida por este medio entre los Puertos de Mazatlán y Altamira, el flujo de vehículos de autotransporte no representa un alto flujo a pesar de las cuotas más rentables para estos vehículos, ya que apenas tiene un porcentaje de participación hasta 2018 del 33% (DGST, 2018). Por lo que, ante la poca recuperación económica por las cuotas de peaje, a mediano y largo plazo se presentarán

problemas de conservación que requerirán de mantenimiento constante, al estar limitados para invertir en estos campos, provocando baches a lo largo del tramo, con cierres temporales que afecten a la funcionalidad de la carretera y su comunicación con los tramos carreteros del eje carretero de estudio.

Ante esta problemática en la red carretera, el Puerto de Mazatlán funciona como uno de los principales nodos receptores y distribuidores de carga por medio terrestre. Las líneas de negocio por parte del Puerto se ven limitadas por la poca o nula participación del manejo de mercancías a granel agrícola y mineral, la semi-especialización en el manejo de carga general y contenedores, y lo poco aprovechado de su línea de especialización, la del petróleo y sus derivados, que a pesar de ser históricamente su principal producto manejado en los últimos diez años, presenta tasas de crecimiento anuales tan volátiles que muchas de ellas fueron déficit (Dirección General de Puertos, 2020), este hecho es en gran medida a causa de la infraestructura portuaria, cuyo calado actual en el canal de navegación y dársena de ciaboga es de máximo -12.20 m, lo que solo permite el arribo de embarcaciones de mediano alcance. El crecimiento promedio anual esperado para estas líneas de negocio en los próximos 20 años resulta un poco conservador, manteniendo un crecimiento natural en el escenario más optimista con una tasa de crecimiento aproximada del 3% (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019), limitando su crecimiento en el tráfico de altura y de carga comercial, por ello se amplía la necesidad de plantear opciones que impacten favorablemente en el movimiento de carga manejada por el Puerto y que impacte al uso de las vías terrestres de la región norte a corto y mediano plazo. Ante esto, actualmente no existe una conexión directa del Puerto con las vías terrestres externas a este, principalmente con el eje carretero Mazatlán-Matamoros, lo que dificulta en gran parte a llevar a cabo las operaciones de distribución de manera más competitiva. A mediano plazo, la poca accesibilidad actual que tiene el Puerto por vía terrestre con estos tramos carreteros provocará severos congestionamientos viales en la zona urbana exterior al Puerto, principalmente en los accesos localizados en la Terminal de Usos Múltiples, que sirve para entrada y salida de vehículos de autotransporte.

Otra problemática se presenta en la conectividad del transporte ferroviario de la región norte del país, la cual se encuentra limitada para comunicar con la zona de influencia del Puerto de Mazatlán y del eje carretero de estudio, ya que solo los estados de Sinaloa, Nuevo León y Sonora participan activamente en el movimiento de carga proveniente del Puerto por este medio (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019), y es que Tamaulipas se ve altamente beneficiado por los Puertos de Altamira y Tampico, en Durango su participación es más activa por carretera, por la ausencia de un tramo ferroviario que conecte las ciudades de Mazatlán y Durango y que sea un medio aprovechable para la carretera de peaje que comunica ambas ciudades. Por ello no hay una ruta ferroviaria que conecte directamente Mazatlán con Matamoros, como si lo hace la red troncal. Esto ha limitado en gran medida la participación del ferrocarril como medio para transportar la carga proveniente del Puerto, ya que en México el 80% de esta se mueve por carretera y el 20% restante por medio de ferrocarril (Expansión MX, 2020). Por lo que se requiere analizar alternativas a largo plazo para acrecentar el uso de este medio de transporte y su conectividad con las fronteras con Estados Unidos, con el fin de que las cadenas de suministro no se vean afectadas en su tiempo de entrega.

III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la situación y el comportamiento operativo actual de las vías terrestres que conectan con el eje carretero Mazatlán-Matamoros, principalmente al Puerto de Mazatlán?

IV. OBJETIVO

Analizar la situación y el comportamiento operativo actual de las vías terrestres que conectan con el eje carretero Mazatlán-Matamoros, principalmente al Puerto de Mazatlán.

V. HIPÓTESIS

El crecimiento esperado del movimiento de carga proveniente del Puerto de Mazatlán beneficia a la conectividad terrestre establecida con el eje carretero Mazatlán-Matamoros.

VI. JUSTIFICACIÓN

Ante los bajos niveles de tránsito en los tramos carreteros de peaje que conforman el eje carretero Mazatlán-Matamoros, en particular de la funcionalidad del transporte de carga y de

pasajeros en la Carretera Durango-Mazatlán, han propiciado bajos ingresos económicos, cuya consecuencia principal es el descuido en su conservación y mantenimiento, por lo que resulta de especial interés conocer la infraestructura actual del Puerto de Mazatlán y su conectividad terrestre con este eje carretero, con el fin de plantear alguna solución.

La presente investigación surge de la necesidad de analizar el comportamiento del Puerto de Mazatlán, que funciona como nodo receptor y distribuidor de carga a lo largo del eje carretero de estudio, con el fin de identificar oportunidades en su infraestructura portuaria actual y de operación que sean aprovechables para el planteamiento de una propuesta conceptual bajo un enfoque de planeación estratégica, que impacte en el crecimiento anual del movimiento de carga en las diferentes líneas de negocio del Puerto, así como su distribución por transporte terrestre en la región norte del país en un horizonte de planeación de 20 años, aprovechando las ventajas operativas de los tramos carreteros de la red troncal.

Esta investigación busca proporcionar información útil y actualizada para la comunidad educativa y profesional especializada en las vías terrestres, que le permita ampliar su conocimiento sobre el alcance de la problemática planteada y las estrategias de planeación para contrarrestarlo.

El trabajo de investigación contribuye a presentar los datos y fuentes más actualizados de la forma en que están conformados el transporte carretero, ferroviario y fluviomarítimo de México y que relaciona en gran parte de la investigación conceptos manejados por el especialista en vías terrestres, esenciales para comprender su magnitud en el desarrollo de proyectos. Como utilidad metodológica, esta investigación sirve como medio para futuras investigaciones, que sirvan para escenarios de comparación respecto a una situación a futuro o del comportamiento similar de otro de los Puertos del país. Adicionalmente, dentro de su contenido se presentan propuestas conceptuales de desarrollo de vías terrestres que puedan servir para futuros temas de investigación por parte de la comunidad estudiantil.

CAPÍTULO 1

ESTADO DEL ARTE DEL MODO DE TRANSPORTE CARRETERO

CAPÍTULO 1: ESTADO DEL ARTE DEL MODO DE TRANSPORTE CARRETERO

Desde la prehistoria hasta nuestros días, se ha tenido la necesidad de trasladarse de un lugar a otro, para satisfacer las necesidades fisiológicas del ser humano, principalmente la búsqueda de alimento. Ante ello, el hombre ha aprovechado los recursos naturales y avances tecnológicos para el desarrollo de medios que faciliten el traslado de bienes y personas en largas distancias. El primer antecedente para la recolección y traslado de bienes, se asocia a la fuerza física del hombre, recorriendo a pie distancias considerables con la carga a trasladar, resultando poco eficiente debido a las limitaciones físicas del cuerpo humano y cubrir una baja capacidad de carga. Para darle solución a esto, el uso de animales resulto una opción viable, aumentando la capacidad de carga y un mayor recorrido de traslado al ser más fuertes y resistentes que el hombre. Un parteaguas en la historia del transporte fue la invención de la rueda, que permitió reducir la fricción y aumentar de manera significativa la capacidad, ante la demanda de transportar carga de mayor peso, la rueda y el uso de animales se combinaron para dar paso a los primeros vehículos, como se muestra en la ilustración 1, siendo bastante efectivo en el medio terrestre (Ruano, 2016).



Ilustración 1 Primeros medios de transporte terrestre (Wikiwand).

El medio marítimo ofrecía una abundante infraestructura, y con el uso de balsas podía trasladarse una gran capacidad de carga y pasajeros, pero tenía ciertas limitaciones, sobre todo físicas, que impedían el eficiente funcionamiento del sistema (Hay, 1983), por ejemplo:

- **Geográficas:** Dependía básicamente de la ubicación de mares, océanos y ríos, limitándolo en ciertas poblaciones, ya que “La ubicación geográfica de los recursos naturales determina las rutas de transporte que dan acceso a esos recursos y crean una utilidad económica, esto es, utilidad de tiempo y de lugar”.
- **Velocidad y dirección:** El traslado en balsas era lento y muchas veces unidireccional, limitando las rutas de servicio.
- **Temporal:** En ciertas épocas del año, algunas aguas no eran navegables.

Gracias a la introducción de la máquina de vapor y su adecuación a las embarcaciones, como se ejemplifica en la ilustración 2, se daba solución a la limitación de la velocidad y dirección, aumentando el número de viajes y con ella la carga transportada, “La mecanización de la carga y descarga en las terminales y muelles aumento la rapidez y economía”, aunque la limitación geográfica aun prevalecía. La solución era la construcción de canales navegables que extendían en gran medida el alcance del transporte fluvial, aunque era necesario cubrir adecuadamente los costos para su construcción (Hay, 1983).

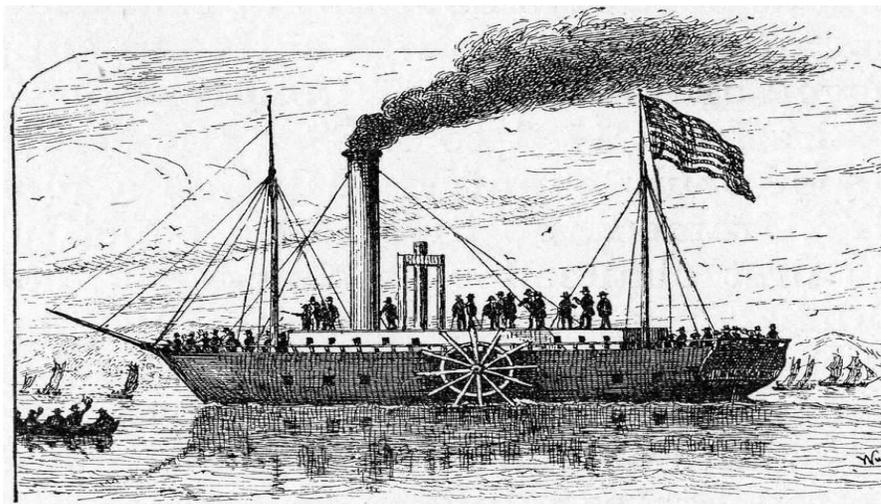


Ilustración 2 Primeras embarcaciones con máquina de vapor (Vales, 2019).

La conectividad entre el transporte fluvial y el terrestre era fundamental para crear un fuerte eslabón en las rutas comerciales (Hay, 1983). Los primeros caminos terrestres tenían ciertas particularidades:

- Tenían un costo accesible de construcción, pero no de operación.
- La mayoría de los caminos eran a base de terracerías (ilustración 3), debido al alto costo para pavimentarlos.
- Capacidad limitada para transporte de alta capacidad de manera económica, limitando las relaciones comerciales entre comunidades lejanas (Hay, 1983).



Ilustración 3 Primeros caminos sin pavimentar (Godues, 2015).

Para dar solución, era necesario otro tipo de tecnología, y gracias al desarrollo por parte de Gran Bretaña de lo que llamaron “Caminos de riel”, ejemplificado en la ilustración 4, lograron adaptar los caminos terrestres con rieles de hierro, los cuales estaban separados a una distancia fija y en consecuencia los vehículos estaban estandarizados por el ancho de vía (1435 mm), siendo esto el fundamento para la invención del ferrocarril (Casanueva, 2012). La revolución industrial fue el hecho histórico para potenciar esta tecnología en el medio terrestre, conjuntando la alta capacidad de carga y la alta velocidad, aumentando la red ferroviaria de manera considerable en los años posteriores, principalmente en Estados Unidos, Reino Unido, Francia y Rusia (Escobar, Jose, Jaramillo, Tobón, & Velásquez, 1993). “Los efectos en el

transporte de carga multiplicaron la producción industrial y agrícola, lo mismo que el comercio. Hubo un aceleramiento económico general” (Escobar et al., 1993).

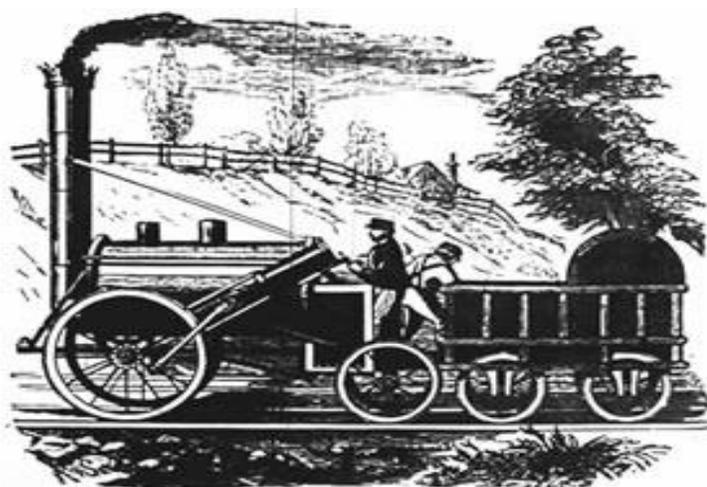


Ilustración 4 Caminos de riel (Cátedra Demetrio Ribes).

Ante el crecimiento de la infraestructura del transporte terrestre y el fluvio-marítimo, las rutas comerciales de cada modo se expandían a nivel mundial, funcionando de buena manera, pero en conjunto, gracias a que permitían una adecuada integración se logró un servicio mucho más efectivo (Escobar et al., 1993). Por ello, “Los transportes desempeñan un papel esencial en la vida moderna. Difícilmente se puede concebir una sociedad futura en la que no continúen siendo de primordial importancia” (Hay, 1983).

La integración de la sociedad con los diferentes modos de transporte ha permitido un desarrollo, principalmente económico y social, tan significativo ya que el movimiento de personas y de mercancías a lo largo de diferentes puntos geográficos del mundo, resultan hoy, tan rápidos y eficaces, que muchas veces, olvidamos la importancia de su implementación (Hay, 1983). Por ello, es necesario resaltar la importancia que tienen las vías terrestres, y sobre todo comprender como repercuten en el crecimiento y desarrollo económico de la sociedad actual, identificando y aprovechando las ventajas de su interacción como sistema, principalmente entre el modo terrestre y fluvio-marítimo.

El transporte carretero surgió de la necesidad de recorrer distancias de alcance considerable y trasladar los bienes obtenidos a su punto de destino de una manera mucho más fácil, segura y rápida (TRANSEOP, 2020). Actualmente, esta necesidad sigue presente, y gracias al conocimiento adquirido en la ingeniería civil y en las vías terrestres, el desarrollo de la infraestructura ha permitido satisfacerla, a tal grado, de ser el modo de transporte más utilizado en distancias de mediano a largo alcance por los usuarios a nivel mundial, ya que su alta confiabilidad, accesibilidad y costo resultan grandes ventajas competitivas, fomentando su uso e importancia en las áreas comerciales, industriales y turísticas de una nación (Torres J.).

Una de las principales ventajas del transporte carretero, es su conectividad con los otros modos debido a que logra interconectar al transporte fluvio-marítimo, ferroviario y aéreo, lo que le permite ser el principal eslabón en el gran enfoque de redes dado, realizando lo que se conoce en logística como la última milla, en el traslado de carga y pasajeros, principalmente en las zonas de difícil acceso para estos (ALL SCANDCARGO, 2017).

El desarrollo de infraestructura carretera ha permitido impactar favorablemente al comercio exterior e interior de México, fomentando las relaciones económicas con los principales países desarrollados. Además, su infraestructura ha fortalecido la construcción e integración de otras vías terrestres, principalmente las del transporte fluvio-marítimo, ya que, los Puertos juegan un papel clave en el intercambio de mercancías, tanto, que su complemento con el transporte carretero ha sido tan satisfactorio, que ha impactado favorablemente en el crecimiento económico de nuestro país, beneficiando a la sociedad (INEGI, 2018).

1.1. Contexto Económico Internacional y Regional

“La red carretera de una región constituye su aparato circulatorio, en la medida en que se conserven en óptimas condiciones, en esa medida permitirá apoyar el crecimiento económico armónico de dicha región” (Torres, 2009). Los beneficios otorgados por el transporte carretero son fundamentales para mejorar la calidad de vida de la sociedad, sin

embargo son los beneficios económicos los de mayor impacto por el desarrollo de infraestructura carretera, tanto como su construcción, ampliación y modernización (Torres G. , 2009).

Para comprender la magnitud de este modo de transporte, en la Tabla 1 se presenta la longitud total de red carretera de los principales países con este tipo de infraestructura, de acuerdo a una evaluación realizada por la CIA World Factbook. La mayor red carretera pertenece a los principales países desarrollados, como Estados Unidos, el cual, es una de las principales regiones que han sustentado su economía, a partir de la longitud y calidad de su infraestructura carretera, además de su efectiva conectividad con el transporte ferroviario y fluviomarítimo, por lo tanto, es el transporte carretero una de las principales vías terrestres del mundo, ya que proporciona un servicio que beneficia a la economía de manera general, siendo la comercialización de bienes y servicios el principal campo en el que repercute, y es que, si el movimiento de carga y de pasajeros en algún momento se paralizara, impactaría significativamente a la economía en su conjunto, además de impactar directamente a la demanda en el uso de este y los otros modos de transporte (Index Mundi, 2019).

Tabla 1

Longitud de la Red Carretera Mundial

País	Longitud Total de Red Carretera (km)
Estados Unidos	6,703,479
China	4,960,600
India	4,699,024
Brasil	1,751,868
Rusia	1,283,387
Japón	1,218,772
Alemania	625,000
México	407,958

Fuente: Elaboración propia con datos del World Factbook, actualizados hasta 2019 (Index Mundi, 2019).

El transporte carretero es uno de los principales medios utilizados por las empresas a nivel mundial para el traslado de mercancías, ya que, tiene cierta ventaja competitiva principalmente contra el transporte ferroviario, debido a sus múltiples ventajas, como:

- **La rapidez en el traslado, debido a las cortas y medianas distancias;** la infraestructura carretera está adecuada para permitir diariamente el tránsito de vehículos pesados de manera segura, confiable, cómoda y económica, realizando sus trayectos en tiempos cortos, debido a que las carreteras conectan con los principales puntos comerciales e industriales de cada región, y sobre todo, permite que los procesos de carga y descarga sean bastante fluidos, convirtiéndolo en un modo de transporte tan organizado, que es ampliamente utilizado en envíos urgentes (ALL SCANDCARGO, 2017).
- **Permite llevar a cabo un servicio de “puerta a puerta”;** el origen del trayecto generalmente son los puntos de distribución de la carga, y el destino, el domicilio del cliente, siendo este último, fundamental en el transporte carretero, a comparación del transporte por ferrocarril, la infraestructura carretera le permite tener al autotransporte acceso a zonas complicadas, por lo que el costo por el traslado de mercancías resulta mucho más económico (ALL SCANDCARGO, 2017).
- **La flexibilidad del autotransporte;** los vehículos están adaptados para transportar desde pequeños paquetes, hasta grandes volúmenes de mercancías, así como todo tipo de carga, como sólidos, líquidos y material peligroso. Además, las características de los vehículos del autotransporte, le ha permitido una viable integración intermodal terrestre, sobre todo con el ferrocarril, adaptándose a las características de los tipos de vagones de carga, dependiendo principalmente en el tipo y capacidad de carga a transportar (Ruano, 2016).

1.2. Movimiento de Carga y de Pasajeros en México

Las funciones del transporte son esenciales para su buen desarrollo en el sistema, Hay (1983) afirma que:

El transporte es el movimiento de personas y mercancías por los medios que se utilizan para ese fin. Para muchos el transporte de pasajeros es el de mayor importancia, especialmente en zonas urbanas; pero el transporte de mercancías, o sea el transporte de carga, es quizá de mayor importancia para el funcionamiento adecuado y económico de nuestra sociedad. Ambos se deben considerar esenciales.

En México, la participación del autotransporte impacta de manera directa al crecimiento económico del país, y con ello, contribuye al crecimiento del Producto Interno Bruto, uno de los principales indicadores económicos que permite ejemplificar el crecimiento económico anual (Torres, 2009). Para resaltar la importancia que ha tenido el transporte carretero en México, a continuación se muestran las estadísticas del transporte de carga y de pasajeros, recopiladas hasta el año 2018, que muestra el importante impacto que ha tenido en las principales actividades económicas de nuestro país, con datos obtenidos por la Dirección General de Autotransporte Federal y que menciona que “El autotransporte es el principal modo de transporte en México” (DGAF, 2019), por sus impactos tan significativos como:

- “Mueve el 56% de la carga nacional”.
- “Contribuye con el 5.6% del PIB”.
- “Es un importante generador de empleos, ya que, hasta 2018, se registraron más de 2 millones de empleos directos” (DGAF, 2019).

Uno de los elementos clave en el funcionamiento de los modos de transporte es el vehículo (Sussman, 2006), por lo que su uso en el autotransporte de acuerdo a la DGAF ha aumentado en los últimos años. Para el movimiento de carga, se tiene la siguiente clasificación:

- a) **Composición de unidades vehiculares del autotransporte de carga por clase de vehículo:** El cual está definido principalmente por el número de ejes que componen al vehículo, y, si son, unidades motrices o unidades de arrastre (DGAF, 2019). En la Tabla 2, se representa este tipo de clasificación, y el número de unidades existentes registradas hasta el año 2018 en el territorio nacional.

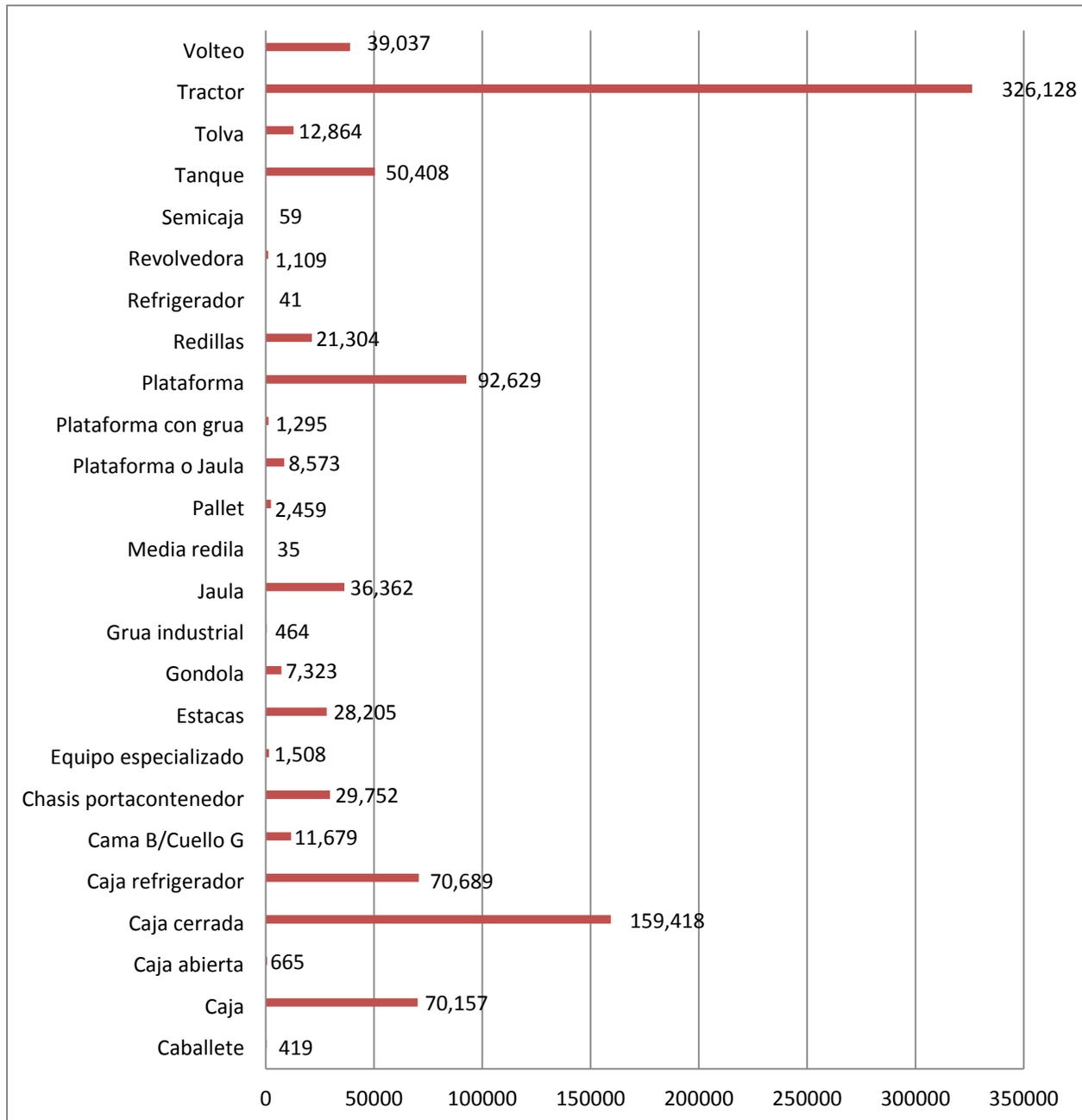
Tabla 2

Autotransporte por clase de vehículo

Vehículo	Clase	Número de unidades vehiculares
Unidades motrices:		
Camión de dos ejes	C-2	90, 038
Camión de tres ejes	C-3	78,844
Tracto camión de dos ejes	T-2	3,149
Tracto camión de tres ejes	T-3	322, 979
Otros		1,047
TOTAL		496, 057
Unidades de arrastre:		
Semirremolque de un eje	S-1	3,815
Semirremolque de dos ejes	S-2	386,568
Semirremolque de tres ejes	S-3	91,393
Semirremolque de cuatro ejes	S-4	637
Semirremolque de cinco ejes	S-5	67
Semirremolque de seis ejes	S-6	115
Remolque de dos ejes	R-2	2,881
Remolque de tres ejes	R-3	664
Remolque de cuatro ejes	R-4	120
Remolque de cinco ejes	R-5	15
Remolque de seis ejes	R-6	60
TOTAL		486,335

Fuente: Elaboración propia con datos de (DGAF, 2019).

b) **Autotransporte de carga, por tipo de vehículo:** Las características de los vehículos están adaptadas, de acuerdo al tipo de carga a transportar (DGAF, 2019). En la Gráfica 1, se representa los tipos de vehículo de autotransporte, así como el número de unidades con los que se cuentan en nuestro país, hasta el año 2018:



Gráfica 1 Número de unidades por tipo de vehículo. Fuente: Elaboración propia con (DGAF, 2019)

- c) **Autotransporte de carga, por clase de servicio:** Definidos por el tipo de carga a transportar, tanto como carga general como carga especializada (DGAF, 2019). En la Tabla 3, se representa este tipo de clasificación, y el número de unidades existentes en el territorio nacional hasta 2018:

Tabla 3

Autotransporte por clase de vehículo

Clase de servicio	Número de unidades vehiculares
De carga general	841,403
De carga especializada:	
Materiales peligrosos	111,424
Automóviles sin rodar	7,399
Fondos y valores	4,295
Vehículos luminosos	15,335
TOTAL	982,856

Fuente: Elaboración propia con datos de (DGAF, 2019).

El movimiento de carga a lo largo del país por autotransporte está dado como se muestra en las Tablas 4 y 5, mostrando la distribución por la carga general y la carga especializada (DGAF, 2019):

Tabla 4

Carga transportada por Autotransporte

Clase de vehículo	Demanda atendida (Miles de toneladas)	Tráfico (Miles de t-km)
C-2	38,410	7,365,500
C-3	74,515	16,659,710
En combinación con T-2	4,225	1,601,945
En combinación con T-3	439,261	235,014,845
TOTAL	556,411	260,642,000

Fuente: Elaboración propia con datos de (DGAF, 2019).

Tabla 5*Carga transportada por clase de servicio*

Clase de vehículo	Autotransporte de carga general		Autotransporte de carga especializada	
	Demanda atendida	Tráfico	Demanda atendida	Tráfico
	(Miles de toneladas)	(Miles de t-km)	(Miles de toneladas)	(Miles de t-km)
C-2	29,935	5,732,615	8,475	1,632,885
C-3	68,740	15,368,030	5,775	1,291,680
Combinación con T-2	3,860	1,463,800	365	138,145
Combinación con T-3	383,761	205,320,980	55,500	29,693,865
TOTAL	486,296	227,885,425	70,115	32,756,575

Fuente: Elaboración propia con datos de (DGAF, 2019).

El transporte de pasajeros por medio de carreteras y vialidades, resulta fundamental para el recorrido a medianas y largas distancias dentro del país, de una manera mucho más económica que otros modos de transporte, hasta 2018, de acuerdo a la Dirección General de Autotransporte Federal, SCT, se “movieron el 96% del total nacional de pasajeros” (DGAF, 2019).

Al igual que el autotransporte, el tipo de vehículo para cumplir el traslado de pasajeros, está clasificado según la clase de vehículo, cuyas dimensiones y capacidad permiten satisfacer una cierta cantidad de pasajeros para su traslado. Los tipos de vehículos, según su clase, de acuerdo a datos actualizados de la DGAF hasta 2018 y el número de unidades con las que se cuenta son presentados en la Tabla 6.

Tabla 6*Tipo de vehículo según su clase*

Tipo de vehículo	Número de unidades vehiculares
Autobús	47,780
Automóvil	6,994
Camioneta	2,508
Midibús	79
Minibús o Microbús.	239
Total	57,600

Fuente: Elaboración propia con datos de (DGAF, 2019).

1.3. Ejes Troncales de México

En México, la participación de los ejes troncales es clave en el transporte de mercancías y de pasajeros por medio terrestre (Poon). Un eje troncal, consiste en uno o más tramos o corredores carreteros, cuyo fin es comunicar con las capitales estatales del país, las principales zonas metropolitanas, con el transporte fluviomarítimo, por ejemplo, con los accesos a los principales Puertos del país y con los puntos fronterizos que permitan el movimiento de mercancías principalmente con Estados Unidos, y todo punto que permita una integración con el transporte ferroviario, fluviomarítimo y aéreo (SABRE, 2019).

Una particularidad de los corredores es que pueden estar conformados por carreteras de altas especificaciones; estas poseen entre sus características geométricas dos o cuatro carriles de circulación divididos con barreras de contención central, curvas y pendientes suaves, ya que de esa forma se ofrece a los usuarios beneficios en cuanto al tiempo del recorrido y seguridad (CAPUFE).

Existen 2 tipos de ejes troncales en nuestro país, los corredores longitudinales y los corredores transversales. Los longitudinales van de norte a sur, y su punto de origen son los estados fronterizos del país, cuyo destino son las zonas metropolitanas del centro del país, principalmente, la Ciudad de México. Los ejes transversales van de este a oeste, y comunican

a los principales Puertos del país, beneficiando a su capacidad operativa (Subsecretaría de Infraestructura, SCT). Actualmente, México cuenta con una red carretera de 407,958 km de longitud (Escalante, 2020), que está compuesta de 15 ejes troncales con un total de 18,276.95 km, que se muestran en la Tabla 7, cuyos datos están actualizados hasta el 2016, por la Cámara Nacional del Autotransporte de Carga, además, en la Figura 1 se muestra la distribución de los corredores carreteros a lo largo y ancho del país (CANACAR, 2016). La forma en que está compuesto un eje troncal es por diversos tramos o corredores carreteros.

Tabla 7

15 Ejes Troncales de México

Número	Eje troncal	Longitud (km)
1	Querétaro-Ciudad Juárez	1,852.59
2	Transpeninsular de Baja California	1,686.70
3	México-Nogales con ramal a Tijuana	2,124.30
4	México-Nueva Laredo con ramal a Piedras Negras	1,116.87
5	Veracruz-Monterrey con ramal a Matamoros	1,014.80
6	Puebla-Oaxaca-Ciudad Hidalgo	1,059.07
7	México-Puebla-Progreso	1,281.16
8	Peninsular de Yucatán	1,763.10
9	Corredor del Pacífico	1,764.90
10	Mazatlán-Matamoros	1,159.70
11	Manzanillo-Tampico con ramal a Lázaro Cárdenas	1,093.15
12	Altiplano	635.14
13	México-Tuxpan	315.94
14	Acapulco-Veracruz	691.83
15	Circuito Transísmico	717.70
TOTAL		18,276.95

Fuente: Elaboración propia con datos de (CANACAR, 2016)



Figura 1 Mapa de los 15 Ejes Troncales de México (SCT, 2014).

1.4. Conectividad entre el transporte carretero y el transporte fluviomarítimo en México

El objetivo de los sistemas de transporte es trasladar tanto carga o mercancía, así como pasajeros a un destino en particular, al lugar correcto, en el tiempo establecido y en el menor costo posible (Hay, 1983), es aquí, donde la conectividad entre los diferentes modos de transporte juega un papel clave para llevar a cabo todo lo mencionado.

La conectividad entre modos de transporte, permite aprovechar tanto las condiciones geográficas de una región, así como la infraestructura en transporte actual de esa región, con la posibilidad de poder transportarse por medio, terrestre, aéreo y marítimo (CICM, 2019). Dos de los principales atributos de los modos de transporte permiten aprovechar el espacio físico; el primero de ellos es la infraestructura, que consiste en cómo se modifica el entorno físico a ciertas características de diseño con el fin de que los vehículos tengan la posibilidad de trasladarse a lo largo de esta, el segundo es el vehículo, el cual, sus dimensiones resultan importantes para el diseño de la infraestructura, ya que, está en función de su velocidad, del tipo de vehículo, capacidad, entre otras. Por ello, tanto la infraestructura, como el vehículo, permiten aprovechar el entorno físico y con ello lograr procesos de comunicación efectivos entre los modos de transporte (Sussman, 2006). Algunas de las particularidades de la conectividad son:

- **Aprovechar las líneas fronterizas;** cada país cuenta con fronteras que permiten comunicarse con las regiones aledañas, por lo cual, el medio físico de estas permitirá el traslado tanto de carga y pasajeros, gracias a los medios de transporte. Generalmente, las líneas fronterizas pueden ser los Puertos marítimos, que actúan como nodos receptores de carga o pasajeros, puntos de origen o destinos de un eje troncal, terminales o conexión con una vía de ferrocarril, así como un Aeropuerto, generalmente para la recepción de pasajeros (Zanela, 2015).
- **La conectividad es una ventaja competitiva para el comercio;** abre la posibilidad de transportar una gran cantidad de mercancías a largas distancias y en tiempos

relativamente cortos, por lo que, las relaciones comerciales entre países se da gracias a la exportación e importación de bienes (Zanela, 2015).

- **Permite la posibilidad de la integración intermodal;** generalmente esta integración se da por medio terrestre, en donde la mercancía transportada por ferrocarril permite terminar el proceso de traslado en zonas de difícil acceso, debido al medio físico, por el transporte carretero. El autotransporte y el ferrocarril son dos vehículos totalmente adaptados e incluso estandarizados para permitir la integración intermodal terrestre (EAE, 2014), como se representa en la ilustración 5.



Ilustración 5 Integración intermodal terrestre (Aduanas, 2018).

- **Genera economías de escala;** los contenedores son vitales para el transporte intermodal, pero su principal ventaja competitiva, es que con la conectividad casi siempre entre el transporte fluvio-marítimo y el transporte terrestre, los contenedores pueden ser trasladados por medio de la vía férrea y gracias a los ferrocarriles lograr la doble estiba (ilustración 6), permitiendo el traslado del doble de cantidad de contenedores, en un tiempo significativamente menor (Bloch, 2012).



Ilustración 6 Doble estiba de contenedores (Ferromex, 2020).

- **Se aprovechan en gran medida las terminales intermodales y multimodales;** ante la necesidad de trasladar la mercancía por diferentes modos de transporte, estas terminales tienen gran importancia en este proceso, permitiendo organizar y clasificar el tipo de carga recibida, ya sea para almacenarla, distribuirla a las zonas cercanas o transportarlo por medio terrestre y marítimo (EAE, 2014).
- **La necesidad de políticas públicas en cuestión conectividad;** con el fin de realizar procesos de traslado de mercancías mucho más efectivos, beneficiando principalmente a la cuestión, calidad, costo de las empresas distribuidoras (CICM, 2019).
- **Infraestructura;** las condiciones actuales de la infraestructura ferroviaria y carretera deben permitir a futuro una efectiva modificación en la altura del galibo, que permita el paso de los ferrocarriles y autotransporte con doble estiba, tanto en túneles como en puentes (Iniasta, 2009).

En este trabajo, se abordara el cómo se da la conectividad entre el transporte fluviomarítimo, gracias a los Puertos marítimos, y el transporte carretero, sobre todo como se aprovecha su infraestructura, tanto carreteras como vialidades, y el vehículo, principalmente el autotransporte.

CAPÍTULO 2

TRANSPORTE TERRESTRE DEL EJE CARRETERO MAZATLÁN-MATAMOROS

CAPÍTULO 2: TRANSPORTE TERRESTRE DEL EJE CARRETERO MAZATLÁN- MATAMOROS

2.1 Infraestructura Carretera de México

Las condiciones geográficas de México han favorecido en gran medida al desarrollo de vías terrestres, siendo las del transporte terrestre las de mayor crecimiento en los últimos años y satisfaciendo efectivamente el movimiento de carga y pasajeros (Segura, 2015). Las características de la infraestructura carretera son pieza clave en la generación de ventajas competitivas que ofrece este modo de transporte principalmente en las etapas de operación, conservación y mantenimiento, la SCT (2014) menciona que: “Esa infraestructura es indispensable para que los bienes nacionales lleguen a su destino con oportunidad y al menor costo posible, y con ello elevar la competitividad, productividad y desarrollo económico nacional”.

De acuerdo al Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras 2018, la DGST, SCT (2018) define que: “Una carretera es una obra construida para el tránsito de vehículos automotores”, cuya función principal es que su infraestructura permita el adecuado tránsito de vehículos para satisfacer la necesidad de movilidad generada por actividades de tipo social, económico, recreativo o político, teniendo como fundamento principal en el servicio ofrecido, la calidad y la eficiencia.

En México, las carreteras se clasifican en relación de sus características físicas, funciones o forma en que están administradas y como la DGST, SCT (2018) afirma que se deben: “integrarlas en redes o esquemas que satisfagan necesidades o propósitos, ya sea de comunicación o de transporte, a fin de facilitar las acciones de planear, proyectar, construir, modernizar, conservar y operar todo el sistema carretero”, argumento esencial para que la infraestructura carretera del país sea capaz de conectarse efectivamente con otros modos de transporte. De acuerdo a la DGST, se tiene la siguiente clasificación de carreteras:

- a) **Clasificación por transitabilidad:** Este tipo de carreteras está definido por la etapa constructiva en que se encuentra la vía terrestre y adaptada para el tránsito de un cierto número y tipo de vehículos. Pueden ir desde terracerías, las cuales se han construido hasta la subrasante y son transitables en épocas de secas, pasando por carreteras revestidas, en donde sobre la subrasante se coloca material granular y la hacen transitable en gran parte del tiempo, hasta las pavimentadas, en donde sobre la subrasante se ha colocado una capa de pavimento adaptada a altos niveles de tránsito y condiciones climáticas (Crespo, 2011).
- b) **Clasificación administrativa:** Este tipo de clasificación es el más utilizado en México, se utiliza para mostrar de manera general quien queda a cargo de la vía terrestre a partir de su construcción, operación y conservación. Por clasificación administrativa, tenemos el siguiente tipo de carreteras:
- **Red federal:** “Cuando son costeadas íntegramente por la Federación y se encuentran por lo tanto a su cargo”.
 - **Red estatal:** El costo de su construcción está repartido 50% por parte del Estado en donde se construirá la vía terrestre y el 50% restante por parte de la Federación.
 - **Red rural:** Su construcción y conservación queda a cargo de los centros SCT.
 - **De cuota:** En las cuales se busca una remuneración económica por el uso de la vía, para la recuperación de la inversión por parte de la iniciativa privada (Crespo, 2011).
- c) **Clasificación por Nomenclatura:** Este tipo de clasificación de acuerdo a la DGST, SCT (2018) establece: “en asignar un número al itinerario que une dos puntos geográficos de la República, pudiendo ser entre otros: capitales estatales; puertos

marítimos; puertos fronterizos, y zonas turísticas e industriales”, por ejemplo; “rutas federales MEX45; rutas estatales ZAC18; y rutas rurales AGS15”.

d) **Clasificación técnica:** Este tipo de clasificación, se establece en función de los volúmenes de tránsito sobre la vía al final de su vida útil. De acuerdo a la SCT y Crespo (2011) se tiene el siguiente tipo de carreteras para esta clasificación:

- **Tipo especial:** Consta de 2 a 4 carriles de circulación por sentido, asignadas como ET2 y ET4, o con 4 carriles en 2 cuerpos diferentes, ET4S. Para un tránsito promedio diario anual (TPDA) de 3,000 vehículos.
- **Tipo A:** “Para un TPDA de 1,500 a 3,000 vehículos”, con 2 o más carriles por sentido de circulación.
- **Tipo B:** “Para un TPDA de 500 a 1,500 vehículos”, con 2 o más carriles por sentido de circulación.
- **Tipo C:** “Para un TPDA de 50 a 500 vehículos”, con un carril por sentido de circulación.
- **Tipo D:** Con un carril por sentido de circulación.
- **Tipo E:** Con un carril para ambos sentidos de circulación (DGST, SCT, 2018).

e) **Clasificación por su importancia:** Este tipo de clasificación está basado en el servicio regional y se implementó con fines de planeación para hacer frente a los impactos de tipo económico y social de una región. En este tipo de clasificación se encuentran el siguiente tipo de carreteras:

- **Red troncal (primaria):** “Es la principal comunicación terrestre del país, sirviendo de corredor interestatal, conectando a todas las capitales estatales” (DGST, SCT, 2018), vitales en el efectivo funcionamiento económico del país.

- **Red alimentadora (secundaria):** Conecta con las ciudades más importantes del país, sobre todo en las zonas industriales y turísticas, las cuales se conectan con la red troncal.
- **Red colectora (terciaria):** Es un tipo de red para el funcionamiento de zonas rurales y ubicadas en zonas alejadas de las zonas industriales y comerciales (DGST, SCT, 2018).

La percepción del funcionamiento y los impactos económicos y sociales por parte del sistema carretero de México, para los usuarios y el gobierno, es de vital importancia para la atracción de inversiones con fines de construcción o ampliación de la red, por lo cual, es necesario que el crecimiento de la red este alineado a los planes de desarrollo, en específico al Plan Nacional de Infraestructura, en donde el buen funcionamiento en la red actual debe basarse en cubrir aspectos como una buena conservación y mantenimiento, y que la comunicación con los principales nodos (puertos, aeropuertos y vías férreas) de la red funcionen como un sistema y no de manera aislada (De la Peña, 2019). Ante esto, el crecimiento que ha tenido la red carretera en los últimos años se basa en mejorar las condiciones actuales de las diferentes vías, y en menor medida el desarrollo de proyectos de modernización, en la Figura 2 se ejemplifica la distribución del total de la red carretera actual, es decir 407,958 km (Escalante, 2020), los cuales permiten la operación tanto de carga como de pasajeros.

En las Gráficas 2 y 3 se observa la distribución del uso que tienen los diferentes modos de transporte, tanto para el servicio de carga como de pasajeros en México, lo cual, ejemplifica perfectamente la importancia que tiene el transporte terrestre en la actualidad (DGP SCT, 2019), por lo cual el autotransporte es uno de los medios esenciales para la integración intermodal, sobre todo con el transporte fluviomarítimo.

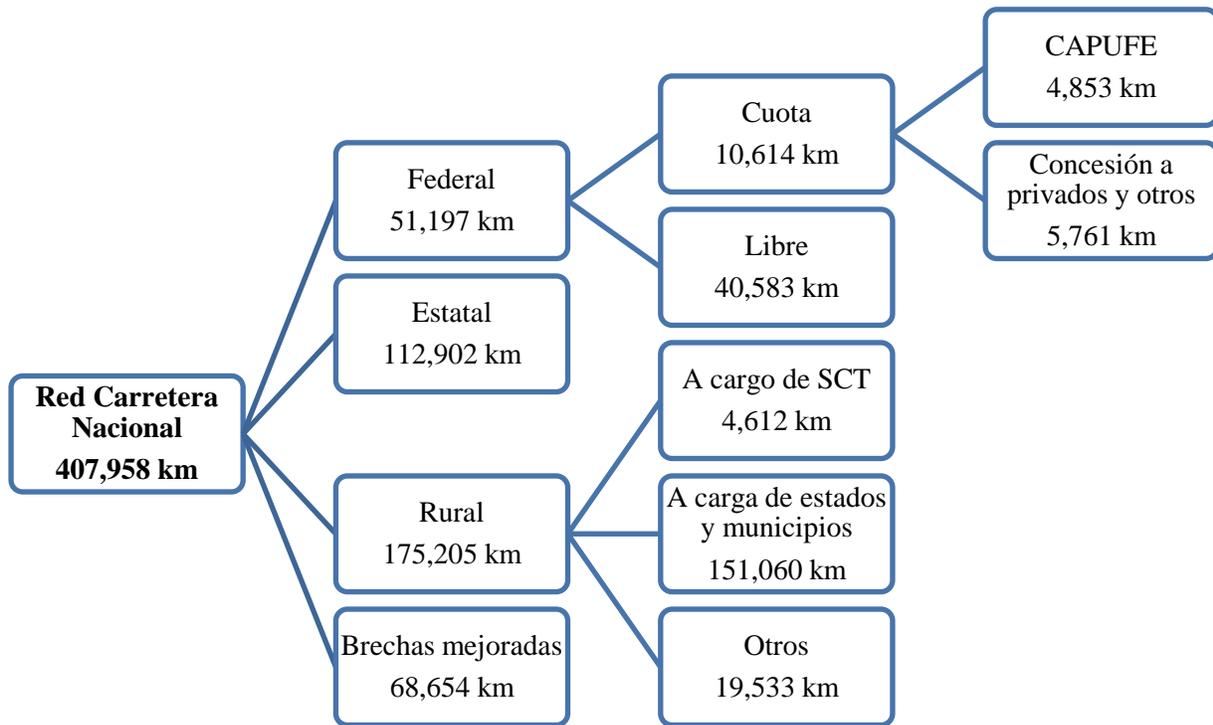
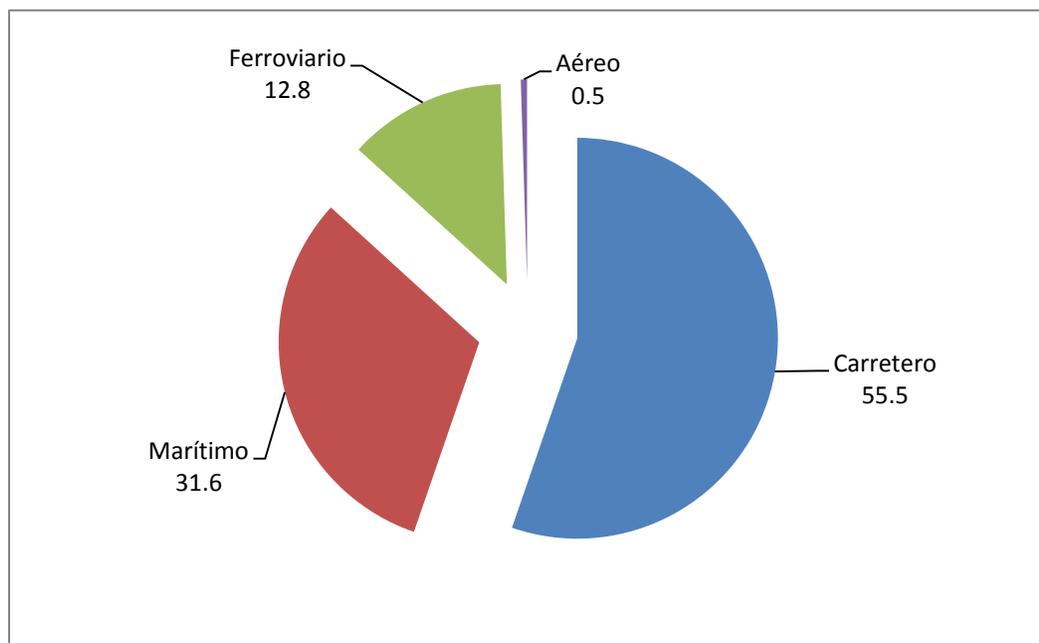
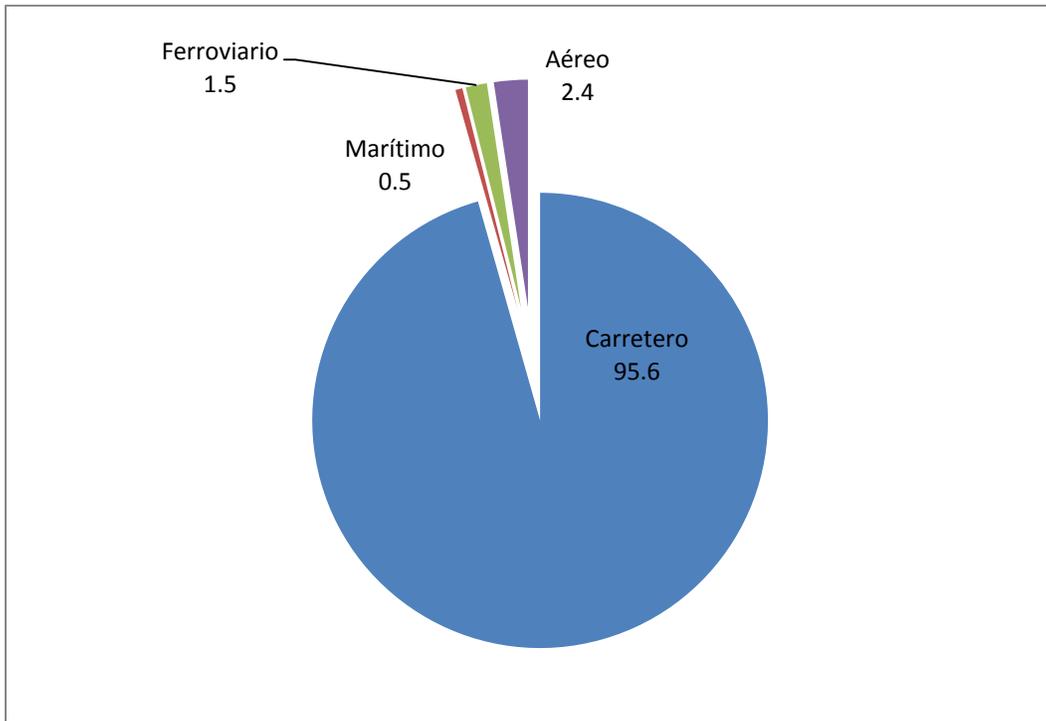


Figura 2 Red Carretera Nacional (Escalante, 2020). Elaboración propia con datos de la Subsecretaría de Infraestructura, SCT, 2020.



Gráfica 2 Participación Porcentual Transporte de Carga. Elaboración Propia (DGP SCT, 2019).



Gráfica 3 Participación porcentual Transporte de Pasajeros. Elaboración propia (DGP SCT, 2019) .

De acuerdo al Programa Nacional de Infraestructura, se tiene como uno de sus objetivos principales: “Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna” (Escalante, 2018), con lo que se busca mejorar la calidad las condiciones de la red actual para que el funcionamiento de la misma permita que los vehículos de autotransporte se adapten a las características de la infraestructura intermodal (Escalante, 2018). Por ello, para atender la conservación y mantenimiento principalmente de la red federal y de los caminos rurales, de acuerdo a la Subsecretaría de Infraestructura, se estima necesario de una inversión aproximada de \$42,218.70 millones de pesos (Escalante, 2020), repartidos como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8*Inversión de acuerdo al Programa Nacional de Infraestructura carretera 2018-2024*

Rubro	Monto Estimado (Millones de pesos)
Conservación de carreteras	18,762.90
Carreteras Federales	9,462.20
Caminos rurales	9,477.70
Desarrollo carretero	4,079.10
Servicios técnicos	436.80

Fuente: Elaboración propia con datos del Programa Nacional de Infraestructura carretera, 2019.

2.2 Características del Eje Carretero Mazatlán-Matamoros

Las redes troncales o primarias han sido fundamentales en el desarrollo de actividades económicas e industriales en nuestro país, permitiendo la comunicación con las capitales estatales a lo largo y ancho del territorio, además de ser el complemento ideal para el transporte intermodal, ya que la ubicación de los puntos de inicio y fin de los corredores, así como los puntos intermedios conectan con los principales puertos, redes ferroviarias y terminales intermodales del país.

El corredor a analizar en esta investigación es el que va de Mazatlán a Matamoros, el cual corre transversalmente por varios tramos carreteros con características particulares. En la Tabla 9 se muestra la composición de esta red troncal, con datos obtenidos de la Cámara Nacional de Autotransporte de Carga, actualizados hasta 2016, resaltando el número importante de carreteras federales y estatales que la componen, además, de que gran parte de ellas entran en la clasificación de tipo especial, cuya infraestructura está adaptada para el movimiento de vehículos de autotransporte y altos niveles de tránsito (DGST, SCT, 2018).

Tabla 9*Corredor No. 10 Mazatlán-Matamoros*

Número de Carretera Federal o Tipo de Carretera	Carretera-Tramo	Ruta	Clasificación
1540	Matamoros- Entronque El Capote	2	ET2
Estatal	Entronque El Capote- Río Bravo	2D	
1540	Río Bravo- Reynosa	2	ET4
1830	Reynosa- Entronque La Sierrita	40	ET4
1840	Monterrey- Reynosa	40D	ET4
Estatal	Periférico Monterrey	40D	
2270-L	Libramiento Noroeste de Monterrey	38	A4
2275	Monterrey- Saltillo	40D	ET4
2280-L2	Libramiento Norponiente de Saltillo	S30	ET2
2280	Saltillo- Entronque Puebla	40	ET4
2285	Entronque Puebla- La Esperanza	40D	ET4
2280	La Esperanza- Entronque La Cuchilla	40	ET4
2280	Entronque La Cuchilla- Emiliano Zapata	40	A2
2285	La Cuchilla- Matamoros	40D	ET4
2280	Matamoros- Torreón	40	ET4
2855	Gómez Palacio- Yerbanís	40D	ET4
640	Yerbanís- Durango	40D	ET4
675-L	Libramiento de Durango	40D	ET2
675	Lázaro Cárdenas- Villa Unión	40D	ET2
2590	Villa Unión- Mazatlán	15	A4

Fuente: Elaboración propia con datos (CANACAR, 2016)

En el Capítulo 1 se mencionó que en México existen 15 ejes troncales y como se observa en la Figura 1, se interconectan entre ellos. Para el corredor Mazatlán- Matamoros es importante resaltar las regiones del país con las que se comunica, siendo un caso particular

para este, el llamado Corredor Económico del Norte que comunica con la región noreste de México. De acuerdo a Soto (2006) los corredores económicos: “son franjas comerciales que permiten el intercambio de bienes y servicios en mercados ubicados en diferentes áreas geográficas”, los cuales buscan que vías terrestres como carreteras se conecten con las principales zonas económicas de una región y la integración con otros modos de transporte, con el fin de generar la mayor cantidad de impactos sociales y económicos, así como un ambiente propicio para las relaciones comerciales de exportación e importación con los países desarrollados.

El Corredor Económico del Norte comprende una red alimentada por 19 municipios de 8 estados de la región noreste del país conectados por vía terrestre, estructurados para el desarrollo de proyectos en conjunto para fortalecer el crecimiento económico, cultural y social de estos (Valdez, 2015). La red troncal Mazatlán-Matamoros es de vital importancia para el desarrollo de este corredor por la amplia cantidad de tramos carreteros que la conforman y la zona de influencia que tiene alrededor de esta. El Corredor Económico del Norte, de acuerdo a Valdez (2015):

Recorre el Océano Pacífico desde Tepic a Ahome (Los Mochis) y se conecta hacia el Golfo de México desde Mazatlán hasta Matamoros. Comunicando además de sur a norte de Zacatecas a Ciudad Juárez. Cuenta con cuatro ciudades fronterizas como son Juárez, Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros.

Como se muestra en la Figura 3, los estados que se comunican en este corredor son Mazatlán, Durango, Zacatecas, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Chihuahua, en los cuales, los principales municipios que han tenido un considerable desarrollo industrial son; La Laguna, Saltillo, Monterrey y Chihuahua (Valdez, 2015), gracias a la alta cantidad de cadenas productivas, que conlleva a un comercio dinámico para la exportación (Gobierno de Sinaloa, 2011).



Figura 3 Estados que conforman el Corredor Económico del Norte (Gobierno de Sinaloa, 2011).

Una particularidad del Corredor es que sus principales puntos de origen y destino conectan con los Puertos de Mazatlán, Topolobampo y Altamira, este último uno de los 5 principales Puertos del país (Grupo Ei, 2018), con lo que los puntos entre Mazatlán y Matamoros son vitales para el buen funcionamiento de los Puertos, expandiendo aún más la zona de influencia que tiene el corredor debido a lo que cada Puerto (Mazatlán y Altamira) ofrecen, sobre todo de carácter internacional, lo que se especifica en capítulos posteriores.

Gracias a la participación del eje troncal Mazatlán-Matamoros en el Corredor del Norte, se expande la zona de influencia de ambos, como se observa en la Figura 1, el eje troncal comunica a los estados de Sinaloa, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, pero su característica principal es su conexión con otros de los ejes carreteros, entre ellos; México-Nogales con Ramal en Tijuana, Querétaro-Ciudad Juárez y México-Nuevo Laredo con ramal a piedras negras, los cuales conectan con las principales ciudades con desarrollo industrial del país, como lo son; Tijuana, Guadalajara, Monterrey, Mexicali y la Ciudad de México (Inmobiliare, 2018), además de que los puntos fronterizos en Nogales, Mexicali, Ciudad Juárez, Piedras Negras y Nuevo Laredo representan la conexión necesaria para el comercio de exportación con Estados Unidos, escenario en el cual, el autotransporte de México se adapta a las características de la red ferroviaria y carretera del país vecino.

2.2.1 Características de la Infraestructura Carretera

A continuación se presentan las características generales de los tramos carreteros que conforman la red troncal Mazatlán-Matamoros, teniendo como un caso particular para esta investigación la carretera Mazatlán-Durango, la cual, sus características y comportamiento son importantes en el funcionamiento de la red.

Gracias al visualizador geocartográfico de la Red Nacional de Caminos (RNC), un trabajo colaborativo entre la SCT, el IMT e INEGI, es posible representar la red carretera del país con: “los elementos físicos restrictivos y funcionales para la circulación vehicular (número de carriles, pasos a desnivel, distribuidores, camellones, sentidos de vialidad, maniobras prohibidas, etc.)” (RNC, IMT, 2019), el cual, contiene datos actualizados hasta 2019, con lo cual es posible analizar a detalle las características de cada tramo carretero que conforma la red troncal Mazatlán-Matamoros.

Las características del eje carretero con la ayuda del visualizador, se analizó en principio desde Mazatlán, con la carretera federal 15, un tramo longitudinal que se conecta con la carretera federal 40 y comienza con el recorrido transversal del eje carretero, esta última, destaca su participación ya que contiene muchos tramos que van desde Sinaloa, Durango, Coahuila y Nuevo León, por lo cual, por las condiciones geográficas de cada estado se presentan cambios, tanto en el número de carriles, la velocidad máxima de circulación, si es de peaje o no, entre otras, a lo largo del recorrido. En el estado de Tamaulipas se destaca la participación de las carreteras federales 2 y 20, finalizando la red troncal en la ciudad de Matamoros (IMT, 2019).

En la Tabla 10 se presenta la información obtenida en la RNC de los tramos carreteros, dando un panorama de las características generales de la infraestructura carretera partiendo desde Mazatlán hasta Matamoros.

Tabla 10*Características Generales de los Tramos Carreteros de la Red Mazatlán-Matamoros*

Nombre	Tipo de Vialidad	Número de Carretera	Recubrimiento	No. Carriles	Peaje	Admón.	Circulación	Velocidad	
								Máxima (km/h)	Ancho (m)
Tepic-Mazatlán	Carretera	15	Asfalto	2	No	Federal	1 sentido	110	9
Tepic-Mazatlán	Carretera	15	Asfalto	2	No	Federal	2 sentidos	90	7.5
Libramiento Mazatlán	Carretera	15	Concreto	2	Sí	Federal	1 sentido	110	11
Durango-Villa Unión	Carretera	40	Asfalto	2	Sí	Federal	2 sentidos	90-100	12
Durango-Villa Unión	Carretera	40	Asfalto	2	No	Federal	2 sentidos	60-90	7.5
Libramiento de Durango	Carretera	40	Asfalto	2	No	Federal	2 sentidos	80-110	10-12
Libramiento de Durango	Carretera	40	Asfalto	4	No	Federal	2 sentidos	60	18
Durango-Torreón	Carretera	40	Asfalto	2	No	Federal	1 sentido	40	7
Durango-Torreón	Carretera	40	Asfalto	4	No	Federal	2 sentidos	80	7
Durango-Gómez Palacio	Carretera	40	Asfalto	2	Sí	Federal	1 sentido	110	10
Durango-Gómez Palacio	Carretera	40	Asfalto	4	No	Federal	2 sentidos	80	20

Nombre	Tipo de Vialidad	Número de Carretera	Recubrimiento	No. Carriles	Peaje	Admón.	Circulación	Velocidad Máxima (km/h)	Ancho (m)
Libramiento Norte de la Laguna	Carretera	40	Asfalto	2	Sí	Federal	1 sentido	110	12
Torreón-Matamoros	Carretera	40	Asfalto	3	No	Federal	1 sentido	60	9
Saltillo-Torreón	Carretera	40	Asfalto	2	No	Federal	1 sentido	80-100	7-12
Saltillo-Torreón	Carretera	40	Asfalto	2	Sí	Federal	1 sentido	110	7
Libramiento Norponiente de Saltillo	Carretera	S30	Asfalto	2	Sí	Federal	2 sentidos	110	9
Saltillo-Monterrey	Carretera	40	Asfalto	2	Sí	Federal	1 sentido	110	9
Saltillo-Monterrey	Carretera	40	Asfalto	2	No	Federal	1 sentido	80	6
Cadereyta de Jiménez- La Sierrita	Carretera	40	Asfalto	2	Sí	Federal	1 sentido	110	6
Monterrey-Reynosa	Carretera	40	Asfalto	2	No	Federal	2 sentidos	60-80	6
Monterrey-Reynosa	Carretera	40	Asfalto	3	No	Federal	1 sentido	80	9
Libramiento Sur II de Reynosa	Carretera	20	Asfalto	2	Sí	Federal	2 sentidos	80	12
Matamoros-Reynosa	Carretera	2	Asfalto	2	No	Federal	2 sentidos	90	12

Fuente: Elaboración propia con datos (IMT, 2019)

La participación actual de la Carretera Durango-Mazatlán es de gran relevancia, puesto que ha sido el complemento ideal en el funcionamiento de la red troncal, permitiendo comunicar 2 economías en crecimiento debido a su infraestructura en transporte, Mazatlán y Matamoros, esto desde que inicio operación en el año 2013 (Cañedo, 2013). Por lo tanto, las carreteras:

En la medida en que se amplía la cobertura y mejora su estado físico, los tiempos de recorrido disminuyen, la seguridad y la comodidad aumentan y en consecuencia, se generan ahorros substanciales y benéficos para la población usuaria, lo que deriva en efectos favorables para la economía y el bienestar social (Dirección General de Carreteras, 2012).

Lo anterior fue el fundamento para su construcción, buscando reducir el tiempo de recorrido tanto para el transporte de carga como de pasajeros, por lo cual, desde Mazatlán a Durango se reduciría de 6 a 2 horas con 30 minutos, y para el autotransporte de carga de 10 a 4 horas, lo cual limitaba de acuerdo a las autoridades estatales: “el desarrollo de las actividades comerciales, industriales y turísticas entre la Región Norte del país y el Pacífico” (Dirección General de Carreteras, 2012), por la inseguridad y difícil tránsito que se tenía en la región. Entre las características de la Carretera Durango-Mazatlán se puede resaltar que consta de 230 km de longitud, con un ancho de corona de 12 m, con 2 carriles de circulación, 1 por sentido, excepto en el kilómetro 156+300 al 164+000 que permite la integración de 4 carriles de circulación, 2 por sentido, la cual fue adaptada para la circulación de vehículos a una velocidad máxima que va desde los 80 hasta los 110 km/h, además, su incorporación a la carretera se da a partir del Libramiento de Mazatlán (Poon, 2012). Como se muestra en la Figura 4, la carretera Durango-Mazatlán es una opción viable para los usuarios que necesiten reducir su tiempo de traslado, siendo su principal competencia, la carretera federal 40, paralela a esta al no ser de peaje (IMT, 2019), señalada con color rojo.

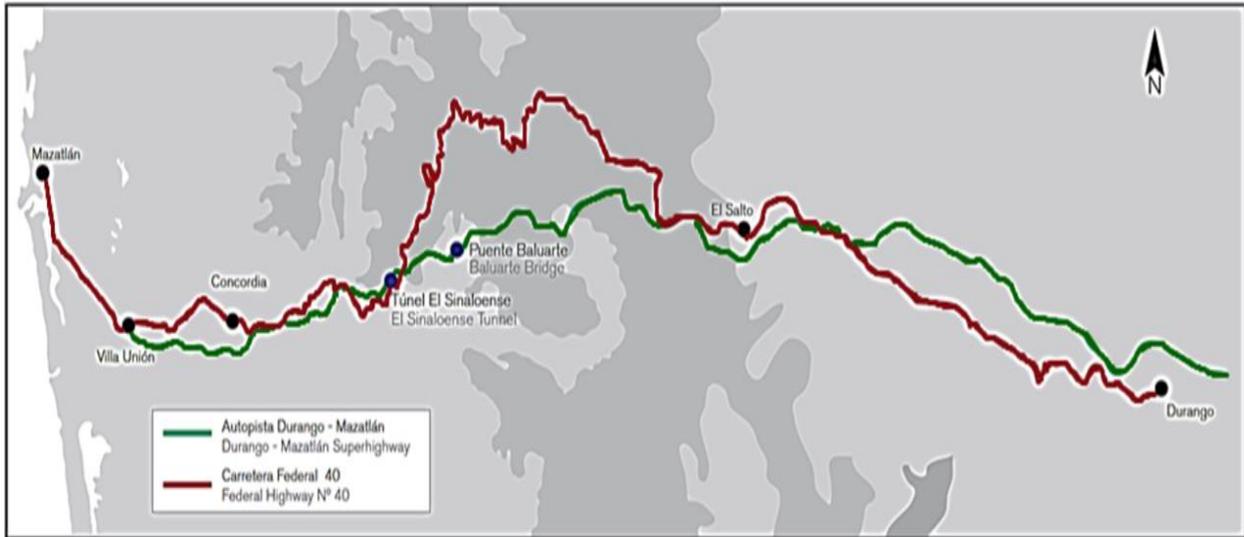


Figura 4 Carretera Durango-Mazatlán (Poon, 2012).

Para la construcción de la estructura de pavimento a lo largo de la carretera Durango Mazatlán, se tiene una carpeta de concreto asfáltico que por sus características de comportamiento es necesario prestar atención en su conservación, con el fin de evitar altos costos de mantenimiento a lo largo de su vida útil, con una base asfáltica e hidráulica que mejore el comportamiento de la estructura ante autotransporte de carga, capa subrasante, subyacente y la capa del cuerpo de terraplén (Poon, 2012), en la cual, la sección tipo que gobierna a lo largo de este tramo carretero se representa en la Figura 5 con un ancho de 12 m de corona.

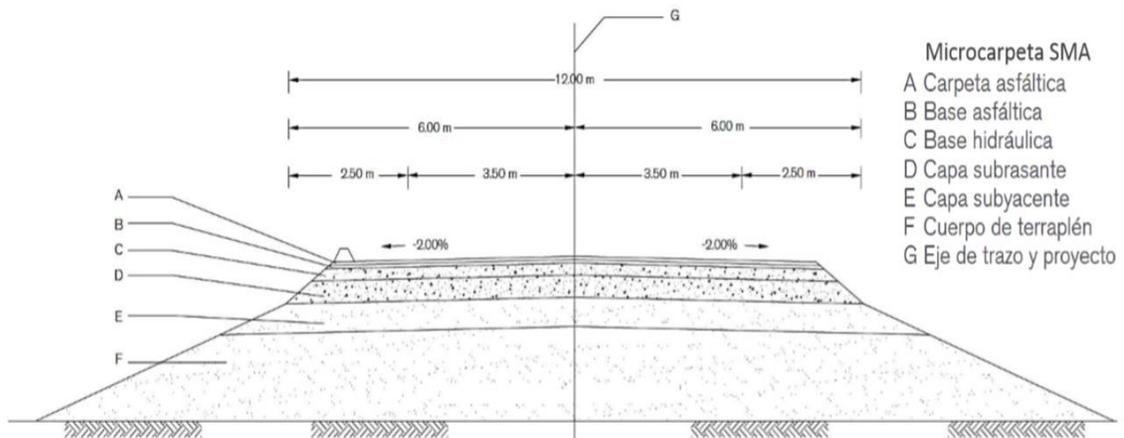


Figura 5 Estructura de Pavimento Carretera Durango-Mazatlán (Poon, 2012).

Entre las estructuras a lo largo de la carretera se cuenta con 115, entre ellas; pasos a desnivel, puentes y viaductos (Poon, 2012), resaltando que 11.7 km de la carretera pertenecen a este tipo de infraestructura, destacando una de las obras de ingeniería más importantes de México, el Puente Baluarte (Cañedo, 2013), ubicado en los límites de Durango y Sinaloa. Entre sus particularidades, como se representa en la Figura 6, gracias a su altura aproximada de 403 m es posible cruzar la Sierra Madre Occidental, consta de una longitud de 1,124 m con 4 carriles de circulación, su sección transversal está formada por dovelas de 20 m de ancho construidos de acero y concreto, estas últimas, funcionan como contrapeso para la sección del claro central, el cual es de 44 m, la superestructura del Puente consta de 19 tirantes a cada lado del claro, teniendo un total de 152 tirantes capaces de soportar un aproximado de 300 t de tensión, la subestructura está formada por 12 pilas a lo largo del puente que sirven de anclaje para el mismo, destacando la participación de las pilas 5 y 6 en forma de “Y”, cuyo uso principal es servir como apoyo a los tirantes (Cañedo, 2013).

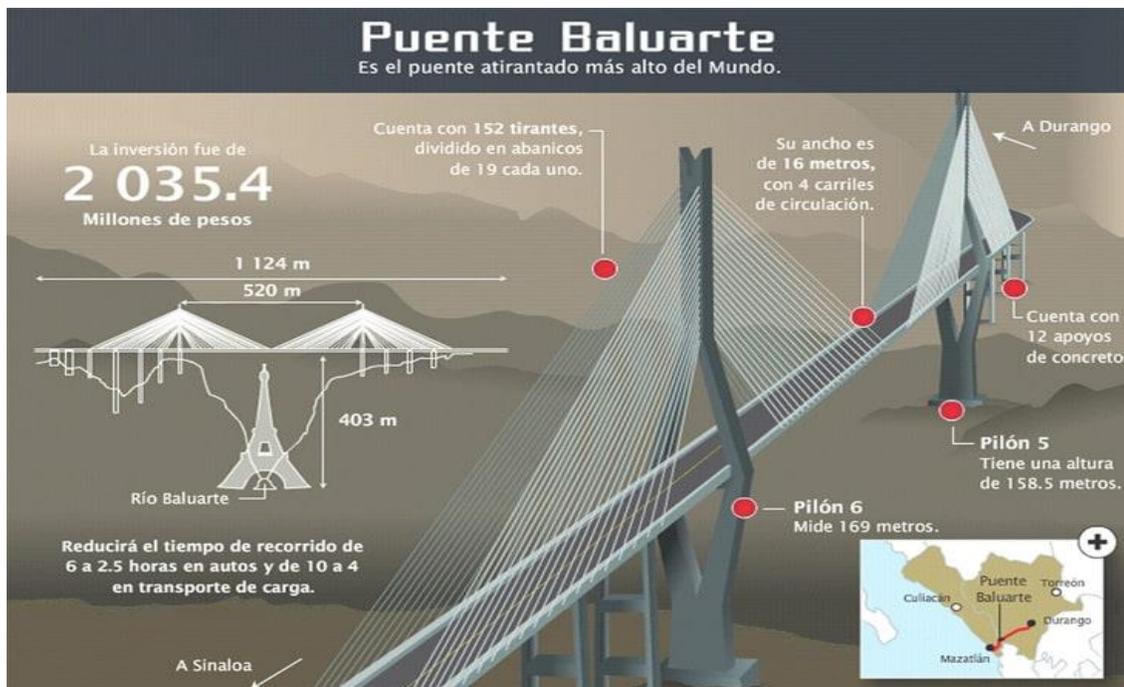


Figura 6 Características del Puente Baluarte (Durango Oficial, 2019).

También se cuenta con una cantidad considerable de túneles a lo largo de la carretera, con un aproximado de 61, con más de 15 túneles de larga longitud con una sección tipo de 12 m de ancho y una altura del galibo de 5.50 m (Poon, 2012), como se representa en la Figura 7, ideal para el tránsito del autotransporte de carga.

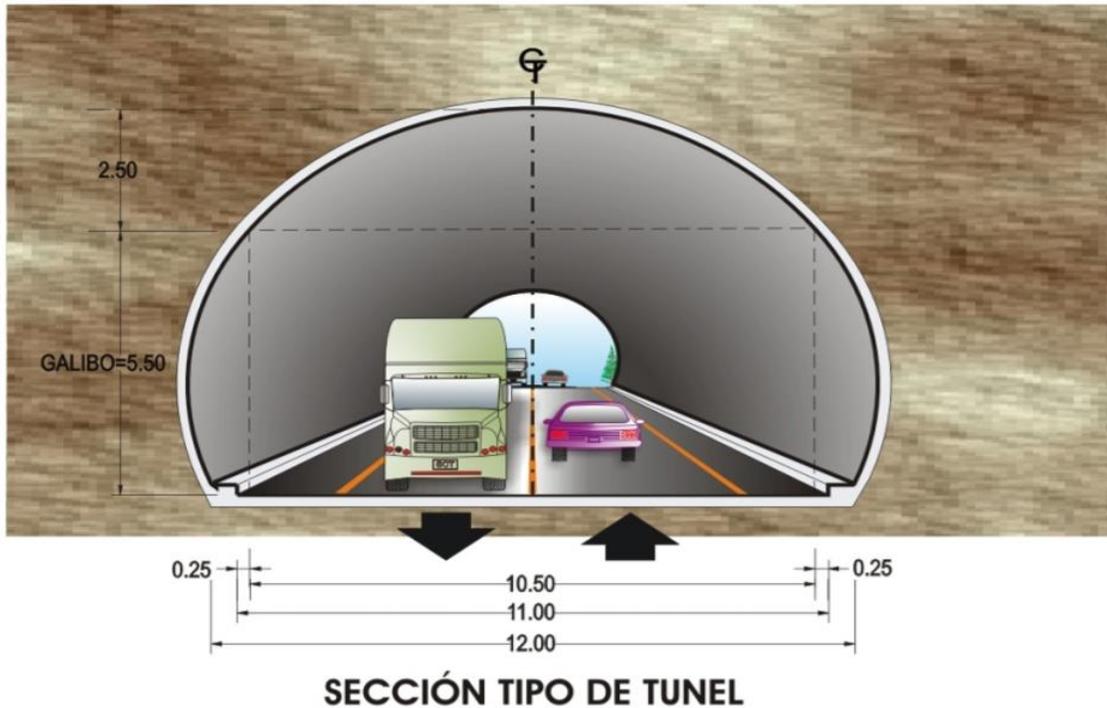


Figura 7 Sección tipo de los túneles de la carretera (Poon, 2012).

Entre ellos, destaca el túnel “El Sinaloense”, una obra de gran impacto en el funcionamiento de la carretera, con una longitud de 2.78 km, el más largo de la red, permitiendo una velocidad máxima de circulación de 80 km/h con una galería de escape que es ideal en caso de emergencia, entre sus particularidades esta la implementación de Sistemas de Transporte Inteligente, como se muestra en la Figura 8, tecnología aplicada en túneles mayores a 400 m de longitud, lo que ofrece una ventaja competitiva en el funcionamiento de la carretera, sobre todo en temas de seguridad vial, cuenta con 5 sistemas claves; sistema de iluminación, con lo que al ser un recorrido bastante largo evite algún tipo de accidente sobre todo en las noches, sistema de comunicación que permiten el monitoreo del túnel en tiempo real, ideal para

detectar alguna emergencia o defecto a lo largo del túnel, sistema de ventilación, sistema contra incendio y sistema de señalización, el cual, con ayuda de pizarras electrónicas permite al usuario conocer el comportamiento del tráfico o algún accidente a lo largo del recorrido, estos sistemas están comunicados en todo momento con un centro de monitoreo, con el fin de actuar de la manera más ágil y rápida posible ante las necesidades que se presenten durante el recorrido por parte de los usuarios como un tipo de medida preventiva (Cañedo, 2013).

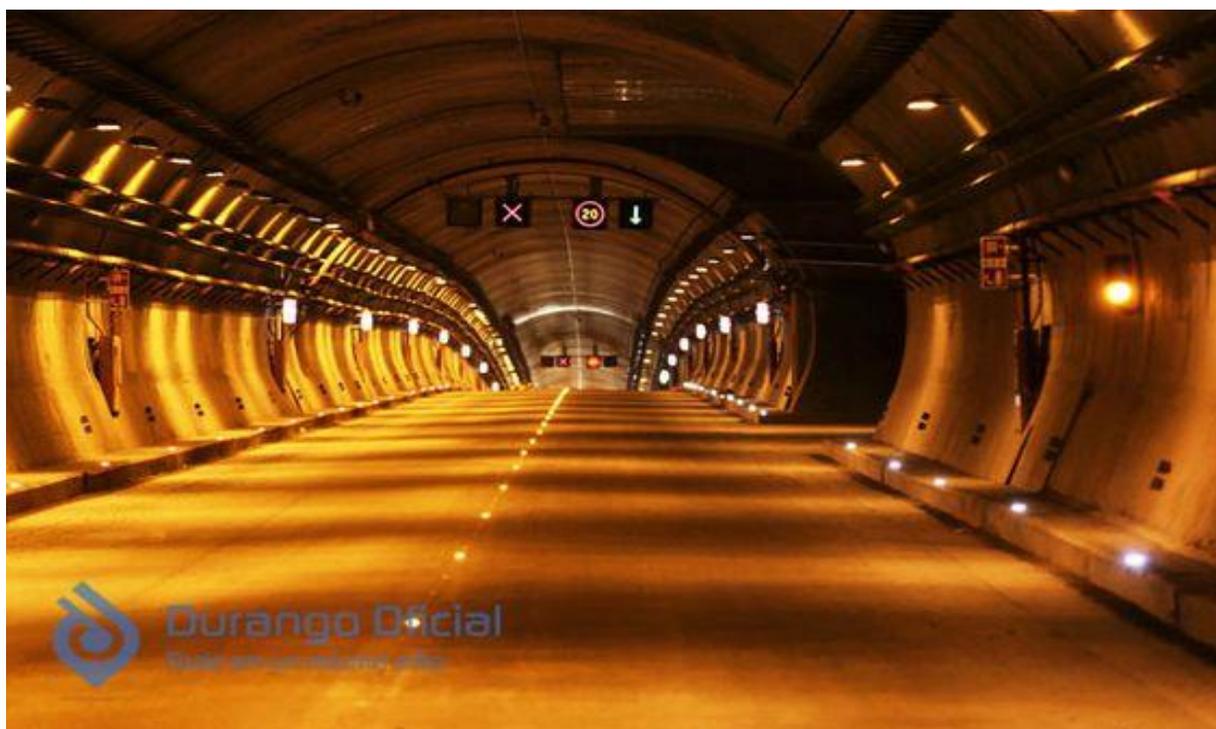


Figura 8 Sistemas Inteligentes de Transporte en el Túnel "El Sinaloense" (Parra, 2019).

2.2.2 Movilidad del Eje Carretero Mazatlán-Matamoros

La red troncal permite a diario el transporte de carga y de pasajeros, por lo que es fundamental que las características de los tramos carreteros que la conforman se encuentren en aptas condiciones de operación, debido a las particularidades que tiene cada vehículo que circula a lo largo de ella desde su peso, tamaño, número de ejes. De acuerdo a la clasificación del autotransporte de la Tabla 2 se presentan unidades motrices y de arrastre, desde camiones hasta remolques de seis ejes, aunque en las siguientes figuras se presente camiones de más

de 4 ejes, alcanzando hasta los 9 ejes, lo que habla del comportamiento de la red troncal en ciertos tramos carreteros, y para el transporte de pasajeros se considera autobuses de 2 a 3 ejes, de acuerdo a la información obtenida en la aplicación “Traza tu ruta” (SCT, 2020). Con la ayuda de esta aplicación, le da la posibilidad al usuario de establecer las rutas que más le convengan en cuestión del tiempo, estableciendo las cuotas a cubrir en cada uno de los tramos que conforman su viaje, lo cual, es un parámetro en la percepción del uso de una red carretera por parte de los usuarios y del Gobierno (DGST, SCT, 2018).

La recopilación de la información es gracias a la aplicación de la SCT, en la cual, parte de las principales rutas que conforman la red troncal percibidas en la Tabla 10, siendo estos; Mazatlán-Durango (Figura 9), Durango-Yerbanís (Figura 10), Saltillo-Monterrey y el Libramiento Norponiente de Saltillo (Figura 11), y Cadereyta-Reynosa (Figura 12), que comunica a los Estados involucrados a lo largo de la red; Sinaloa, Durango, Coahuila, Monterrey y Tamaulipas. Cabe destacar los altos costos en la carretera Durango-Mazatlán, la cual es una de las obras más importantes de la región y del país, pero sus costos de peaje son justificados por la inversión final para su construcción, con un aproximado de 28 mil millones de pesos, debido a sus obras complementarias como puentes, túneles y el uso de tecnología que mejora la calidad del servicio, así como los gastos desde su operación, para fines principalmente de rehabilitación, conservación y mantenimiento, con un aproximado de más de 2 mil millones de pesos, por lo que el sistema de cuotas es necesario para atender estos campos, pero sobre todo, que el tiempo de recuperación de la inversión se reduzca considerablemente para la parte operadora del proyecto, CAPUFE (Rodríguez, 2018), siendo esta reducción en el tiempo de traslado el argumento vital para el uso y pago de esta ruta por parte de los usuarios del transporte de carga y pasajeros (Poon, 2012).

Tramos de Operación

Tramo	Longitud (km)	Caseta	Ubicación caseta
Durango - Mazatlán	230.100	---	---
Libramiento de Durango	22.500	---	---
Libramiento de Durango - Entronque Otinapa	44.900	Garavitos	22+100
Entronque Otinapa - Piloncillo	59.100	Llano Grande	44+900
Piloncillo - Santa Lucía	67.800	Coscomate	121+400
Santa Lucía - Villa Unión	58.300	Mesillas	78+400
Santa Lucía - Concordia	33.300	---	---
Concordia - Villa Unión	25.000	---	---

Tarifas vigentes

Tramo	Motos	Automoviles	Autobuses		Camiones								
			2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	5 Ejes	6 Ejes	7 Ejes	8 Ejes	9 Ejes
Durango - Mazatlán	323.0	648.0	1,280.0	1,280.0	1,280.0	1,280.0	1,280.0	1,883.0	1,883.0	2,579.0	2,579.0	2,579.0	2,579.0
Libramiento de Durango													
Libramiento de Durango - Entronque Otinapa	33.0	67.0	132.0	132.0	132.0	132.0	132.0	193.0	193.0	266.0	266.0	266.0	266.0
Entronque Otinapa - Piloncillo	50.0	100.0	197.0	197.0	197.0	197.0	197.0	291.0	291.0	397.0	397.0	397.0	397.0
Piloncillo - Santa Lucía	157.0	315.0	623.0	623.0	623.0	623.0	623.0	916.0	916.0	1,256.0	1,256.0	1,256.0	1,256.0
Santa Lucía - Villa Unión	83.0	166.0	328.0	328.0	328.0	328.0	328.0	483.0	483.0	660.0	660.0	660.0	660.0
Santa Lucía - Concordia	62.0	125.0	246.0	246.0	246.0	246.0	246.0	358.0	358.0	481.0	481.0	481.0	481.0
Concordia - Villa Unión	21.0	42.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	125.0	125.0	179.0	179.0	179.0	179.0

Figura 9 Tarifas en los tramos de la ruta Durango-Mazatlán (DGDC, 2020).

Tramos de Operación

Tramo	Longitud (km)	Caseta	Ubicación caseta
Durango - Yerbanís	105.200	---	---
Durango - Guadalupe Victoria	49.000	Durango	15+500
Guadalupe Victoria - Yerbanís	56.200	Yerbanís	112+186

Tarifas vigentes

Tramo	Motos	Automoviles	Autobuses		Camiones								
			2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	5 Ejes	6 Ejes	7 Ejes	8 Ejes	9 Ejes
Durango - Yerbanís	129.0	259.0	445.0	445.0	445.0	445.0	578.0	578.0	848.0	848.0	1,129.0	1,129.0	1,129.0
Durango - Guadalupe Victoria	60.0	121.0	207.0	207.0	207.0	207.0	269.0	269.0	395.0	395.0	525.0	525.0	525.0
Guadalupe Victoria - Yerbanís	69.0	138.0	238.0	238.0	238.0	238.0	309.0	309.0	453.0	453.0	604.0	604.0	604.0

Figura 10 Tarifas en los tramos de la ruta Durango-Yerbanís (DGDC, SCT, 2020).

Tarifas vigentes

Tramo	Motos	Automoviles	Autobuses		Camiones								
			2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	5 Ejes	6 Ejes	7 Ejes	8 Ejes	9 Ejes
Monterrey - Saltillo y Libramiento Norponiente de Saltillo	89.0	180.0	297.0	297.0	297.0	308.0	308.0	308.0	554.0	554.0	575.0	575.0	575.0
Zacatecas - Torreón	18.0	36.0	67.0	67.0	67.0	72.0	72.0	72.0	125.0	125.0	129.0	129.0	129.0
Torreón - Monclova	8.0	17.0	31.0	31.0	31.0	33.0	33.0	33.0	58.0	58.0	62.0	62.0	62.0
Zacatecas - Monclova	26.0	53.0	98.0	98.0	98.0	105.0	105.0	105.0	183.0	183.0	191.0	191.0	191.0
Ojo Caliente 1 - Ojo Caliente 2	10.0	20.0	33.0	33.0	33.0	38.0	38.0	38.0	67.0	67.0	71.0	71.0	71.0
Monclova - Ojo Caliente 1	11.0	23.0	43.0	43.0	43.0	46.0	46.0	46.0	88.0	88.0	93.0	93.0	93.0
Monclova - Ojo Caliente 2	21.0	43.0	76.0	76.0	76.0	84.0	84.0	84.0	155.0	155.0	164.0	164.0	164.0
Ojo Caliente 2 - Periférico	36.0	72.0	116.0	116.0	116.0	133.0	133.0	133.0	234.0	234.0	242.0	242.0	242.0
Periférico - Morones Prieto	15.0	31.0	48.0	48.0	48.0	49.0	49.0	49.0	73.0	73.0	76.0	76.0	76.0
Ojo Caliente 2 - Morones Prieto	51.0	103.0	164.0	164.0	164.0	182.0	182.0	182.0	307.0	307.0	318.0	318.0	318.0
Ojo Caliente 2 - Morones Prieto	51.0	103.0	164.0	164.0	164.0	182.0	182.0	182.0	307.0	307.0	318.0	318.0	318.0
Monterrey - Saltillo													
Libramiento Norponiente de Saltillo													
El Jónuco - Periférico	8.0	16.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
El Jónuco - Morones Prieto	22.0	44.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0

Figura 11 Tarifas en los tramos de la ruta Monterrey-Saltillo (DGDC, SCT, 2020).

Tramos de Operación

Tramo	Longitud (km)	Caseta	Ubicación caseta
Cadereyta - Reynosa	132.015	General Bravo	120+000
Cadereyta - La Sierrita	132.015	---	---
Cadereyta - General Bravo	85.015	Dr. Coss	119+700
Cadereyta - Los Ramones	35.275	Los Ramones	69+720
Los Ramones - General Bravo	49.740	Los Ramones	69+720
Los Ramones - Los Herreras	28.540	---	---
Cadereyta - Los Herreras	63.815	Los Herreras	98+900
Los Herreras - General Bravo	21.200	Los Herreras	98+900
Los Ramones - La Sierrita	96.740	---	---
Los Herreras - La Sierrita	68.200	---	---
General Bravo - La Sierrita	47.000	General Bravo	120+000

Tarifas vigentes

Tramo	Motos	Automoviles	Autobuses		Camiones								
			2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	5 Ejes	6 Ejes	7 Ejes	8 Ejes	9 Ejes
Cadereyta - Reynosa	142.0	284.0	362.0	362.0	362.0	352.0	352.0	352.0	527.0	527.0	584.0	584.0	584.0
Cadereyta - La Sierrita	142.0	284.0	362.0	362.0	362.0	352.0	352.0	352.0	527.0	527.0	584.0	584.0	584.0
Cadereyta - General Bravo	78.0	157.0	200.0	200.0	200.0	192.0	192.0	192.0	280.0	280.0	326.0	326.0	326.0
Cadereyta - Los Ramones	38.0	76.0	98.0	98.0	98.0	95.0	95.0	95.0	119.0	119.0	149.0	149.0	149.0

Figura 12 Tarifas en los tramos de la ruta Cadereyta-Reynosa (DGDC, SCT, 2020).

Entre los indicadores del comportamiento de la movilidad de un tramo carretero, se encuentra el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) que se define como: “el promedio total del volumen del flujo de tránsito de vehículos de una autopista o carretera en un año, dividido entre 365 días con el propósito de representar el flujo de tránsito en un día típico del año” (SCT, 2016) esta información es vital en la planeación, mantenimiento y gestión de un proyecto carretero, con el fin de percibir el tipo de vehículos, la velocidad a la que allí transitan y el número de vehículos, lo que nos permite tomar mejores decisiones con fines de mejora de la calidad y uso de la red, así como de seguridad y capacidad vial. Para la obtención precisa de la información se analiza el comportamiento de la carretera en la Hora de Máxima Demanda, en la cual se obtiene el mayor volumen de flujo vehicular al día, lo que nos da una percepción de los días de la semana con mayor movimiento de vehículos e incluso las épocas del año con mayor flujo, debido al transporte de pasajeros por las actividades turísticas (SCT, 2016).

En la Tabla 11 se presenta el TPDA con los datos más actualizados, es decir 2018, de los tramos que conforman la red Mazatlán-Matamoros gracias al Informe de Volúmenes de Tránsito registrados en las estaciones permanentes de conteo de vehículos, con el fin de obtener valores representativos, presentando en la Tabla 11 el volumen de tránsito mensual en porcentaje y la clasificación vehicular en porcentaje, es decir el porcentaje de participación que tiene cada tipo de vehículo bajo la siguiente clasificación; M: Motos, A: Automóvil, AR: Automóvil con remolque, B: Autobuses, C2: Camión de dos ejes, C3, C4, C5, C6, C7, C8 y C9: Camiones desde 3 a 9 ejes, VNC: Vehículos No clasificados, y VTA, el volumen anual de vehículos registrados en 2018 (**DGST, 2018**).

Tabla 11

Volúmenes de Tránsito 2018 de los Tramos Carreteros de la Red Troncal Mazatlán-Matamoros

Carretera: Libramiento de Mazatlán MEX-015D														TPDA: 5,226										
Movimiento: Villa Unión-El Vainillo														VTA: 1,907,358										
Clasificación Vehicular (%)														Volumen de Tránsito Mensual (%)										
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.7	46	0.8	6.6	3.1	4	0.7	25	3.4	0.4	0.1	7.8	2	8.5	6.7	7.7	9.7	7.6	7.6	10	9.2	6.8	7.4	8	10.6
Carretera: Libramiento de Culiacán MEX-015D														TPDA: 3,030										
Movimiento: Libramiento de Culiacán														VTA: 1,105,862										
Clasificación Vehicular (%)														Volumen de Tránsito Mensual (%)										
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.2	37	1.1	2.9	3.5	5	1	33	4.9	0.8	0.1	9.3	1.5	9.3	7	8.3	9.2	7.6	7.5	9.3	8.3	6.8	7.5	7.9	11.3
Carretera: Durango-Gómez Palacio MEX-040D														TPDA: 2,359										
Movimiento: Guadalupe Victoria-Yerbanís														VTA: 861,146										
Clasificación Vehicular (%)														Volumen de Tránsito Mensual (%)										
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1.3	59	0.9	6.4	4.6	3	0.8	11	2.3	0.2	0	5.5	5	7.3	6.5	7.7	9	8.2	8	11	9.9	7.3	7.5	7.8	9.4
Carretera: Durango-Villa Unión MEX-040D														TPDA: 2,336										
Movimiento: Entronque Piloncillo-Santa Lucía														VTA: 852,667										
Clasificación Vehicular (%)														Volumen de Tránsito Mensual (%)										
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1.2	58	0.6	4.5	2.5	3	0.4	17	1.8	0.3	0.2	8.1	2.2	7.9	6.5	7.6	12	7.5	7.6	13	11	5.2	6.4	6.8	8.5
Carretera: Durango-Villa Unión MEX-040D														TPDA: 2,201										
Movimiento: Santa Lucía-Villa Unión														VTA: 803,229										
Clasificación Vehicular (%)														Volumen de Tránsito Mensual (%)										
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1.4	62	0.6	4.8	2.3	2	0.4	13	1.4	0.3	0.3	8.5	2.7	7.6	5.9	7.3	12	7.5	7.6	13	11	5.7	6.3	6.7	8.9

Carretera: Durango-Villa Unión													MEX-040D			TPDA: 100									
Movimiento: Santa Lucía-La Concordia													VTA: 36,508												
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)												
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1.9	52	0.6	0.4	6	4	0.1	2	0.2	0	0	0	33	9	7	8.3	11	8	6.4	12	10	6.5	6.5	7.4	7.9	
Carretera: Durango-Villa Unión													MEX-040D			TPDA: 252									
Movimiento: La Concordia-Villa Unión													VTA: 91,934												
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)												
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
2.5	74	0.5	0.1	3.5	1	0.1	.3	0.1	0	0	0	18	9.5	8.8	8.3	9.4	8.3	7.4	8.1	7.3	6.9	7.4	8.4	10.2	
Carretera: Saltillo-Monterrey y Libramiento Norponiente Saltillo													MEX-040D			TPDA: 1,127									
Movimiento: Zacatecas-Torreón													VTA: 411,394												
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)												
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0.3	64	0.5	0.8	4	5	1	17	2.8	0.2	0.2	2.4	1.9	7.7	7.4	8.2	8.2	8.6	8.2	8.2	9.3	8.8	8.1	8.3	9	
Carretera: Saltillo-Monterrey y Libramiento Norponiente Saltillo													MEX-040D			TPDA: 3,630									
Movimiento: Zacatecas-Monclova													VTA: 1,325,052												
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)												
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0.2	30	0.6	2.1	4.5	5	0.9	42	4	1.2	0.2	9.9	0.6	8.1	7.4	8.7	7.9	8	8.2	8.2	9.3	8.8	8.1	8.3	9	
Carretera: Saltillo-Monterrey y Libramiento Norponiente Saltillo													MEX-040D			TPDA: 5,008									
Movimiento: Torreón-Monclova													VTA: 1,827,972												
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)												
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0.4	38	0.4	2.6	4.6	4	0.9	28	7.2	0.7	0.3	12	0.4	7.9	6.9	8.6	8.4	8.3	8.2	8.2	9.3	8.8	8.1	8.3	9	
Carretera: Saltillo-Monterrey y Libramiento Norponiente Saltillo													MEX-040D			TPDA: 1,486									
Movimiento: Monclova-Ojo Caliente I													VTA: 542,553												
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)												
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0.1	20	0.4	0.5	5.2	4	1.5	40	9.1	2.1	0.5	12	4.1	7.8	7.2	8.5	8.1	8.4	8.2	8.2	9.3	8.8	8.1	8.3	9.1	

Carretera: Saltillo-Monterrey y Libramiento Norponiente Saltillo													MEX-040D			TPDA: 7,126								
Movimiento: Monclova-Ojo Caliente II													VTA: 2,601,148											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.3	38	0.5	2.5	4.2	4	1	33	4.5	0.9	0.2	11	0.5	8	7.1	8.7	8.2	8.1	8.2	8.2	9.3	8.8	8.1	8.3	9
Carretera: Saltillo-Monterrey y Libramiento Norponiente Saltillo													MEX-040D			TPDA: 459								
Movimiento: Ojo Caliente I-Ojo Caliente II													VTA: 167,671											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.3	83	0.5	0.3	2.8	1	0.1	4	1.6	0	0	3.4	3.1	6.7	7.3	8.9	8.9	8.2	8.2	8.2	9.3	8.8	8.1	8.3	9.1
Carretera: Saltillo-Monterrey y Libramiento Norponiente Saltillo													MEX-040D			TPDA: 6,582								
Movimiento: Ojo Caliente II-Morones Prieto													VTA: 2,402,598											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.6	95	0.4	2.4	1.1	.2	0	0	0	0	0	0	0.7	6.8	7.2	9.3	8.5	8.2	8.2	8.2	9.3	8.8	8.1	8.3	9.1
Carretera: Saltillo-Monterrey y Libramiento Norponiente Saltillo													MEX-040D			TPDA: 10,812								
Movimiento: Ojo Caliente II-Periférico													VTA: 3,946,388											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.1	39	0.6	2.8	3.3	3	0.8	31	3.9	0.9	0.5	14	0.5	8.1	7.2	8.5	8.1	8.1	8.2	8.2	9.3	8.8	8.1	8.3	9.1
Carretera: Saltillo-Monterrey y Libramiento Norponiente Saltillo													MEX-040D			TPDA: 1,108								
Movimiento: Periférico-Morones Prieto													VTA: 404,418											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	94	0.7	0.3	0.7	.2	0.1	.3	0.1	0	0	0.1	2.3	8.1	7.6	8	7.8	8.6	8.2	8.2	9.3	8.8	8.1	8.3	9
Carretera: Monterrey-Reynosa													MEX-040			TPDA: 4,562								
Movimiento: Monterrey-Reynosa													VTA: 1,665,007											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1.1	71	0.4	0.4	4.9	4	0.1	11	2.1	0.2	0.2	4.9	0	7.8	7.6	9.1	8.2	8.5	8.3	8.5	8.4	8.1	8.5	8.3	8.7
Carretera: Reynosa-Nuevo Laredo													MEX-002			TPDA: 2,132								
Movimiento: Reynosa-Nuevo Laredo													VTA: 778,311											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.2	66	1.7	2.5	4.9	2	0.3	5	1.4	0.1	0	15	0	7.9	7.6	8.7	8.5	9	8.6	8.8	8.9	8	7.5	8	8.5

Carretera: Cadereyta-La Sierrita													MEX-040D			TPDA: 23								
Movimiento: Los Ramones-General Bravo													VTA: 8,577											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.1	93	0	0.2	0.9	.3	0.1	1	0.1	0.1	0	4.5	0	10	6.9	8.1	11	8.3	8.4	10	5.6	6.6	6.8	8.3	9.7
Carretera: Cadereyta-La Sierrita													MEX-040D			TPDA: 74								
Movimiento: Los Ramones-La Sierrita													VTA: 27,185											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.2	87	0	0.1	1.6	2	0.8	6	1.7	0.1	0	0.6	0	7.8	6.1	8.1	7.3	7.3	9.1	9.5	9.9	7.8	7.2	8.3	12
Carretera: Cadereyta-La Sierrita													MEX-040D			TPDA: 31								
Movimiento: Cadereyta-Los Herrera													VTA: 11,141											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0	76	0	0	2.1	2	0.3	7	5	0	0	8.9	0	8.7	6.7	8.5	9.3	9	7.8	11	11	6.7	6.7	7.7	7
Carretera: Cadereyta-La Sierrita													MEX-040D			TPDA: 92								
Movimiento: Los Herrera-La Sierrita													VTA: 33,591											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.3	86	0	0.3	1.9	4	0.3	5	1	0	0	1.3	0	7.3	7.2	12	8.4	9	8.4	8.9	8.7	6.9	6.9	8.2	8.5
Carretera: Cadereyta-La Sierrita													MEX-040D			TPDA: 4,641								
Movimiento: Cadereyta-La Sierrita													VTA: 1,693,939											
Clasificación Vehicular (%)													Volumen de Tránsito Mensual (%)											
M	A	AR	B	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	VNC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0.1	57	0	6.1	4.2	2	0.3	20	1.9	0.3	0.3	7.8	0	7.8	7.0	8.7	7.9	8.1	8.1	10	9.7	7.8	7.5	7.9	9.5

Fuente: Elaboración propia con datos (DGST, 2018).

2.3 Características de la Infraestructura Ferroviaria

La privatización del Transporte Ferroviario en México en 1995, fue un hecho histórico fundamental para el desarrollo de la economía del país, enfocado en el transporte de Carga, se actualizó y mejoró la red ferroviaria con la participación de la iniciativa privada, en el cual se buscaba evitar algún tipo de crisis como la ocurrida entre 1980 y 1990, en donde la administración de la red se regía por criterios políticos y no técnicos, por lo cual, la red fue concesionada permitiendo el uso y explotación de la misma por un periodo de 50 años, siendo trascendental para mejorar el funcionamiento y alcance de esta (EcuRed). La red actual consta de 23,389 km de vía operada, distribuida como se muestra en la Tabla 12 y 3,525 km de vía fuera de operación (ARTF, 2019), a cargo de las siguientes empresas concesionarias; Kansas City Southern de México (KCSM), Ferrocarril Mexicano (Ferromex), Ferrosur, Ferrocarril y Terminal del Valle de México (FERROVALLE), Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT), Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab, y las líneas Coahuila-Durango y Tijuana-Tecate (DGP, 2020), las cuales se puede observar su distribución de la red ferroviaria en la Figura A.1 de los Anexos.

Tabla 12

Distribución de la Red Ferroviaria de México

Tipo de Vía	Longitud (km)	Porcentaje de participación
Vía Principal y secundaria concesionada	17,360	74.2
Vía Auxiliar (Pacios y laderos)	4,474	19.1
Vías particulares	1,555	6.7%
Total de Vía operada	23,389	100%

Fuente: Elaboración propia con datos (ARTF, 2019)

De acuerdo a la Figura A.1 la conectividad del sistema ferroviario en los estados que conforman el eje carretero Mazatlán-Matamoros (Sinaloa, Durango, Coahuila, Monterrey y

Tamaulipas) está dado principalmente por las líneas concesionadas por KCSM, Ferromex y la línea Coahuila-Durango.

La línea a cargo de Ferromex que se muestra en la Figura 14, cuenta con un total de 8,121 km siendo la empresa concesionada con la mayor red ferroviaria de México, distribuidos en 3 vías concesionadas; Pacífico-Norte con 6,858 km, Ojinaga-Topolobampo con 943 km y Nacozari una vía corta de 320 km, con un alto alcance en la región norte del país (DGP, 2020). Con el Eje Carretero Mazatlán-Matamoros, se conecta de manera efectiva en el noreste del país entre las ciudades Torreón-Monterrey-Ciudad Victoria, siendo esta última, una de las vías terrestres externas que sirven de enlace con el Puerto de Altamira y de Tampico (Ferromex, 2020), ventaja que no ofrece el eje carretero, además, una de las principales ventajas de la red ferroviaria son sus pasos fronterizos con Estados Unidos, lo cual facilita las relaciones comerciales entre ambos países, entre ellos están Mexicali en Baja California, Nogales en Sonora, Ciudad Juárez en Chihuahua y Piedras Negras en Coahuila, siendo principales puntos de origen y destino para la red ferroviaria de Estados Unidos, conectando con Ferrocarriles de carga de Clase I, los cuales: “generan alrededor del 95% de los ingresos totales de la industria ferroviaria de EE.UU.” (OCDE/FIT, 2016). Otra ventaja que ofrece la red de Ferromex es su comunicación con las principales ciudades del país; Ciudad de México, Guadalajara, Tijuana y Monterrey (Inmobiliare, 2018), y su conexión con 4 Puertos del Pacífico; Guaymas, Topolobampo, Mazatlán y Manzanillo (Ferromex, 2020), este último el mayor Puerto de México por su alto arribo y movimiento de contenedores (iContainers, 2018).

La red a cargo de KCSM es la segunda de mayor longitud, con 4,250 km, localizada en gran parte en la región noreste del país (DGP, 2020), siendo el eslabón ideal en el transporte de la región, permitiendo su integración con la red carretera de los estados de Nuevo León y Tamaulipas y con el Puerto de Tampico (Ferromex, 2020). Entre sus ventajas, la red localizada en la ciudad fronteriza de Nuevo Laredo en Tamaulipas funciona como la conexión ideal con Union Pacific, uno de los principales Ferrocarriles de Carga Clase I de Estados Unidos, el cual,

se mueve a lo largo y ancho de este país, además, con alta influencia con otros Ferrocarriles Clase I como CSX Transportation, Norfolk Southern Railway y Kansas City (Transporte MX, 2019), entre otros, como se representa en la Figura 13, lo que permite el constante flujo de mercancías entre México y Estados Unidos e incluso Canadá. Otra ventaja importante en la integración de la red con otros modos de transporte, es la Terminal Intermodal Salinas Victoria, localizada en Salinas Victoria, Nuevo León, especializada en procesos de carga, descarga y almacenamiento de contenedores (DGTFM, SCT), cuyos orígenes y destinos son los movimientos transfronterizos y la carga proveniente del Puerto de Lázaro Cárdenas (Iniesta, 2011), uno de los 5 Puertos más importantes de México (Grupo Ei, 2018).



Figura 13 Alcance de la Red Ferroviaria de KCSM (Transporte MX, 2019).

La ruta concesionada Coahuila–Durango, cuenta con 995.8 km de vía (DGP, 2020), la cual, al llegar a la ciudad de Torreón permite integrarse a la línea de Ferromex llegando a Ciudad Juárez, Nogales, de manera transversal se integra a la ruta con Monterrey y Tamaulipas, además de tener como origen o destino la zona centro del país (Ferromex, 2020).

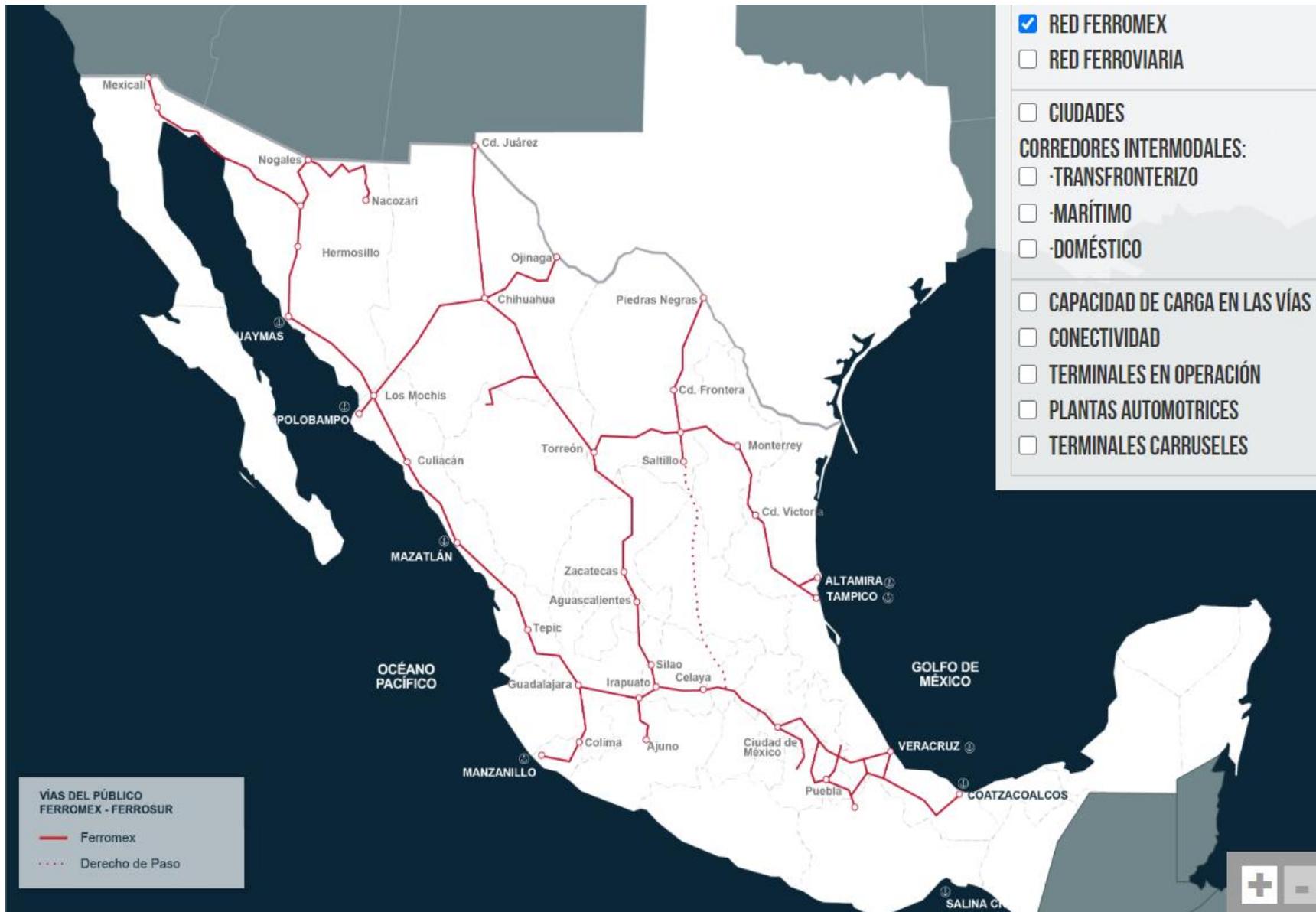


Figura 14 Alcance de la Red Ferroviaria de Ferromex (Ferromex, 2020).

CAPÍTULO 3

TRANSPORTE FLUVIOMARÍTIMO

CAPÍTULO 3: TRANSPORTE FLUVIOMARÍTIMO

3.1 Infraestructura Portuaria de México

El Transporte Fluviomarítimo es uno de los modos de transporte con mayor impacto en la economía mundial, consiste en el traslado de carga y pasajeros por medio marítimo de un punto geográfico a otro, generalmente de un país a otro, a bordo de un vehículo denominado embarcación. Este tipo de transporte: “es el modo más utilizado para el comercio internacional” (Maitsa Customs Brokerage), por el alcance geográfico que tiene a comparación del transporte terrestre, por la amplia variedad y cantidad de tipo de productos básicos capaz de trasladar, así como la prosperidad a través del traslado de mercancías a los principales centros de consumo de una región de forma segura, eficiente y sustentable, moviendo el 80% de la carga total que se traslada alrededor del mundo con más de 10.7 millones de toneladas en 2018 (UNCTAD, 2018). Para el desarrollo económico de México es fundamental contar con un sistema de infraestructura portuaria organizado, administrado y adaptado a las necesidades constantes del comercio internacional, el cual, este integrado a la red carretera y ferroviaria del, logrando eficientes cadenas de suministro a lo largo y ancho del país, así como su integración con la red de transporte de Estados Unidos (Transporte MX, 2016).

La localización geográfica de México es uno de los factores clave en el funcionamiento y desarrollo del transporte fluviomarítimo, gracias a que se ubica entre 2 de los Océanos más importantes del mundo, el Pacífico y el Atlántico, los cuales, ofrecen al país amplias ventajas competitivas para el comercio exterior, por lo que es necesario contar con una infraestructura adecuada para que estas puedan aprovecharse de la mejor manera, como son los puertos (Transporte MX, 2016). Un Puerto: “es un conjunto de obras, instalaciones y organizaciones, que permite realizar operaciones de intercambio entre los tráficos terrestre, marítimo y aéreo, posibilitando numerosas actividades auxiliares” (Truyols, 2014), como la carga y descarga constante de mercancías y pasajeros. Un Puerto de acuerdo a la ley de puertos, publicada en el Diario Oficial de la Federación (1993):

Es el lugar de la costa o ribera habilitado como tal por el Ejecutivo Federal para la recepción, abrigo y atención de embarcaciones, compuesto por el recinto portuario y, en su caso, por la zona de desarrollo, así como por accesos y áreas de uso común para la navegación interna y afectas a su funcionamiento; con servicios, terminales e instalaciones, públicos y particulares.

Entre los objetivos que tiene un Puerto, de acuerdo a Truyols (2014) podemos resaltar los siguientes:

- “Minimizar el tiempo de estancia del barco en el Puerto”. Con un mayor tránsito de embarcaciones será mayor el volumen de mercancías transportadas.
- “Minimizar el tiempo de permanencia de mercancías y contenedores”. Con un constante movimiento de mercancías, mayores serán los cobros efectuados, es decir, mayores ingresos.
- “Integrar los diferentes servicios de puertos (grúas, transportes, desembarco,...) de modo que no interfieran entre sí”.

En México, el Sistema Portuario Nacional está formado por 102 puertos y 15 terminales habilitadas fuera de puerto: “distribuidos en los 11,500 km de territorio nacional que nos conectan con más de 145 países” (DICEX, 2019), 58 entre puertos y terminales se localizan en el litoral del Pacífico y 59 en el Golfo de México y el Caribe, dedicados principalmente a actividades que incentiven el crecimiento económico y social de la región donde se localicen, siendo estas de carácter; comercial, industrial pesquero, petrolero y turístico. La planeación y administración son factores clave en la operación, conservación y mantenimiento del Sistema Portuario, por lo tanto, en México la participación de la Administración Portuaria Integral (API) es esencial para llevarlo a cabo. Una API es necesaria cuando: “los bienes y servicios de un Puerto, se encomiendan en su totalidad a una sociedad mercantil, mediante la concesión para el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes y la prestación de los servicios respectivos” (FONATUR, 2018), participando de manera autónoma en la administración

operativa y financiera del Puerto asignado, con el objetivo principal de mantener en condiciones óptimas de navegación, para en el futuro desarrollar proyectos de ampliación que permita el arribo y maniobras de embarcaciones de mayor volumen, regidos por un Programa de Desarrollo Portuario, el cual, es un documento de consulta pública que contiene las características generales del puerto y donde se establecen: “las medidas y previsiones necesarias para garantizar una eficiente explotación de los espacios portuarios, su desarrollo futuro y su conexión con los sistemas generales de transporte” (FONATUR, 2018), esto último, el fundamento clave para permitir la integración intermodal terrestre. Las Administraciones Portuarias Integrales de México representadas en la Tabla 13, 16 de ellas son de carácter federal, 5 estatal, 2 de FONATUR y una privada (Puertos y Marina, SCT, 2017). Estas API's están representadas gráficamente en el mapa de la Figura A.1 del apartado de Anexos.

Tabla 13

Administraciones Portuarias Integrales

Administración Portuaria Integral (API)	Puertos
Federal	Altamira, Coatzacoalcos, Dos Bocas, Ensenada, Guaymas, Lázaro Cárdenas, Manzanillo, Mazatlán, Progreso, Puerto Madero, Puerto Vallarta, Salina Cruz, Tampico, Topolobampo, Tuxpan y Veracruz.
Estatal	Baja California Sur, Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Tamaulipas.
FONATUR	Cabo San Lucas y Huatulco.
Privado	Acapulco.

Fuente: Elaboración propia con datos (Puertos y Marina, SCT, 2017)

3.2 Características del Puerto de Mazatlán

El Puerto de Mazatlán desde su desarrollo ha tenido un impacto favorecedor en la región norte de México, considerado como uno de los más importantes del litoral del Océano Pacífico, por la amplia variedad de productos que es capaz de almacenar y mover, así como de las áreas especializadas en cada tipo de carga y el alcance nacional e internacional que tiene (API Mazatlán, 2020). La conectividad del Puerto con el transporte terrestre es fundamental para el buen funcionamiento de la red de transporte de la región, por lo tanto, comunicarse con el eje carretero Mazatlán-Matamoros amplia considerablemente la zona de influencia de este, sobre todo a nivel nacional comunicando el litoral del Océano Pacífico con el Golfo de México, y de acuerdo a la Administración Portuaria Integral del Puerto resalta que: “El Puerto de Mazatlán es el polo portuario del Oeste del Corredor Económico Interoceánico del Norte, manteniendo conexión terrestre con los Puertos de Matamoros, Altamira y Tampico, en el litoral del Golfo de México” (API Mazatlán, 2020). Para comprender el alcance y funcionamiento que tiene este Puerto, es necesario conocer sus características generales, de acuerdo a lo establecido en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2013-2018 y 2019-2024.

3.2.1 Localización

El Puerto de Mazatlán se localiza en la región norte de México, al sur del estado de Sinaloa, en el centro del litoral del Océano Pacífico (Figura 15), en las coordenadas latitud 23° 14' 29" Norte y longitud 106° 24' 35" Oeste, colindando al norte con el estado de Sonora, al este con Chihuahua y Durango, y al sur con Nayarit (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013). El recinto portuario tiene una superficie aproximada de 1,023.45 ha, distribuidas en áreas de agua y tierra; las primeras cuentan con infraestructura adecuada para el acceso óptimo de las embarcaciones, y las segundas con zonas adaptadas para la manipulación y almacenaje de la carga a las zonas correspondientes, con 898.85 y 124.60 ha respectivamente (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).

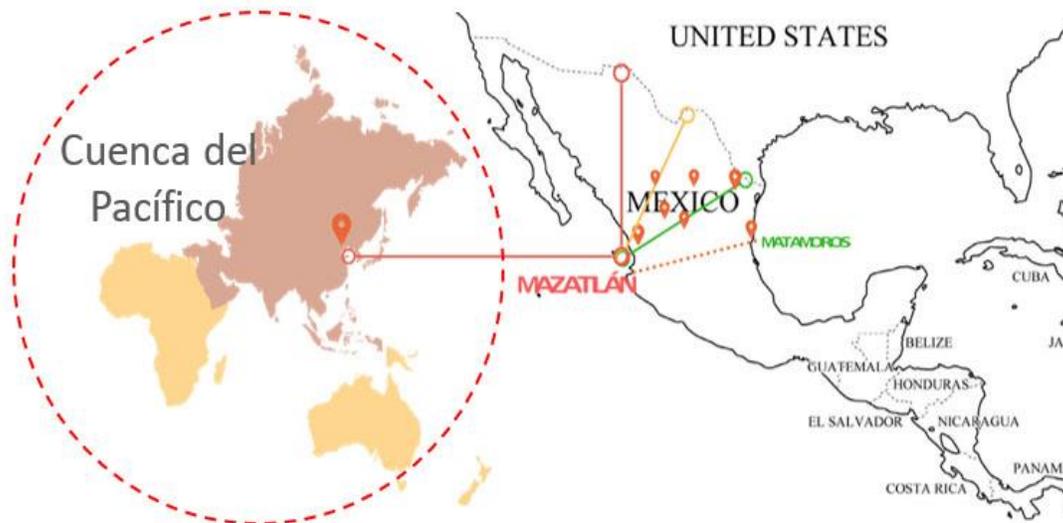


Figura 15 Localización del Puerto de Mazatlán (API de Mazatlán, 2020).

3.2.2 Tipo de Puerto

El Puerto de Mazatlán se considera como uno de los 16 Puertos de altura del país (DIGAOHM), es decir, cuenta con características particulares para el arribo de embarcaciones con alta cantidad de carga transportada debido a su dragado, consiguiendo fomentar el comercio exterior con los principales países desarrollados del mundo a través del envío y recepción de embarcaciones internacionales, a diferencia de un Puerto de cabotaje, que solo permite el comercio nacional por su limitada capacidad de carga en las zonas del recinto portuario (Cruz, 2011).

También funciona como un puerto comercial, turístico, pesquero y petrolero con un alto impacto regional, por el manejo de productos de tipo agrícola, pesquero y de tipo industrial. Entre su vocación, tiene 4 mercados para el transporte de carga y pasajeros; carga general, petróleo y sus derivados, contenedores y cruceros (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013). Hasta el 2015 donde se dio un relanzamiento de su vocación ante la incorporación del mercado automotriz, con el fin de ser atractivo para la importación y exportación (Ruiz, 2015), siendo actualmente: “Uno de los Puertos del litoral mexicano del Océano Pacífico con mayor operación portuaria de vehículos” (API Mazatlán, 2020), con Asia el

principal partícipe de la importación de vehículos, y Estados Unidos y Centroamérica los principales destinos de exportación. Además de los vehículos, otro tipo de carga general manejada se encuentra el acero y los rollos y bobinas de lámina. El petróleo y sus derivados es uno de sus principales movimientos de carga al interior de México, al ser el punto de entrada de combustibles por parte de PEMEX, lo que le ha permitido abastecer en gran medida a los estados de la región norte, gracias a su terminal de transferencia de combustible (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013). Entre la carga transportada por contenedores se puede resaltar; la madera, fertilizantes, alimentos, rollos de lámina, con un promedio de 49,000 TEU`s anuales movidos y de acuerdo a la API Mazatlán: “Tiene una alta especialización en transbordadores, por ser nodo portuario que abastece de alimentos y diversos insumos, al estado mexicano peninsular de Baja california sur. Es origen y destino diario de pasajeros de la ruta Mazatlán-La Paz” (API Mazatlán, 2020).

3.2.3 Zona de Influencia

Al ser un Puerto de carácter comercial, el impacto que tiene en la región norte y noreste de México es tan significativo, que la conectividad con otros modos de transporte, las poblaciones aledañas y el tipo de mercado que tienen influyen de manera importante al desarrollo económico y social de las demás regiones del país (API Mazatlán, 2020). Las características de la infraestructura del Puerto de Mazatlán y su integración con el transporte terrestre han abierto la posibilidad de cumplir con la visión de proyectos de ampliación que permitan ampliar el comercio nacional e internacional, y con ello, la zona de influencia del mismo (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). Con ello, debemos resaltar 2 conceptos importantes para la zona de influencia de un Puerto; Hinterland y Foreland. El primero de ellos: “representa la zona terrestre de origen o destino de las mercancías o pasajeros que pasan a través de un puerto determinado” (Structuralia, 2018), es decir, el alcance territorial que tiene dentro del país de origen en función del mercado que se

demande a lo largo del territorio. El segundo término hace referencia a: “el área a la que se conecta un determinado puerto, mediante rutas marítimas de exportación e importación” (Structuralia, 2018), con un alcance mucho mayor al Hinterland, en función del tipo de mercado a mover para llegar no solo a México, sino a los países colindantes a él.

3.2.3.1 Hinterland. Las vías terrestres de México son el eslabón perfecto en la cadena de suministro a lo largo y ancho del país, por ello, el transporte terrestre externo al Puerto de Mazatlán, en específico el eje carretero Mazatlán-Matamoros permite conectarlo a las ciudades de la región norte. Por su constante actividad comercial se conecta de manera efectiva con el Corredor Económico del Norte con una zona de influencia integrada por los estados de Sinaloa, Nayarit, Durango, Zacatecas, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León (API Mazatlán, 2020), algunos de estos conforman la red troncal, y a su vez tienen un alcance indirecto con los estados de Jalisco, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y la Ciudad de México (Figura 16), principalmente por el movimiento de contenedores (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013). De la carga comercial internacional que arriba al Puerto, los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California Sur, Durango y Nayarit funcionan como los principales orígenes y destinos, donde se concentran algunos de los principales productos de tipo agrícola, pesquero, forestal y mineral, con una demanda considerable en los principales mercados internacionales. Al sur y norte del estado de Sinaloa, la zona de influencia se ve limitada por la participación de los Puertos restantes del litoral del Océano Pacífico, al menos para el desarrollo de actividad comercial en las ciudades donde se encuentran estos, pero que han establecido una importante conectividad entre ellos que le han permitido ser puntos intermedios para la distribución de carga a uno de los 5 principales Puertos del país, el Puerto de Manzanillo (Grupo Ei, 2018), que por su capacidad y comunicación con las vías terrestres externas de este, le permite ampliar significativamente su alcance en las principales zonas de producción y consumo. Los Puertos comunicados con el Puerto de Mazatlán son; Guaymas en

Sonora, Topolobampo en Sinaloa, Manzanillo en Colima, Lázaro Cárdenas en Michoacán, y que al estar integrados con el corredor del Pacífico, la zona de influencia crece de manera indirecta en los estados del suroeste de México (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013). De manera transversal el eje carretero Mazatlán- Matamoros conecta con los Puertos del Golfo de México, en particular a los del estado de Tamaulipas, entre ellos el Puerto de Altamira y Tampico, ampliando su alcance al sur con el estado de Veracruz.

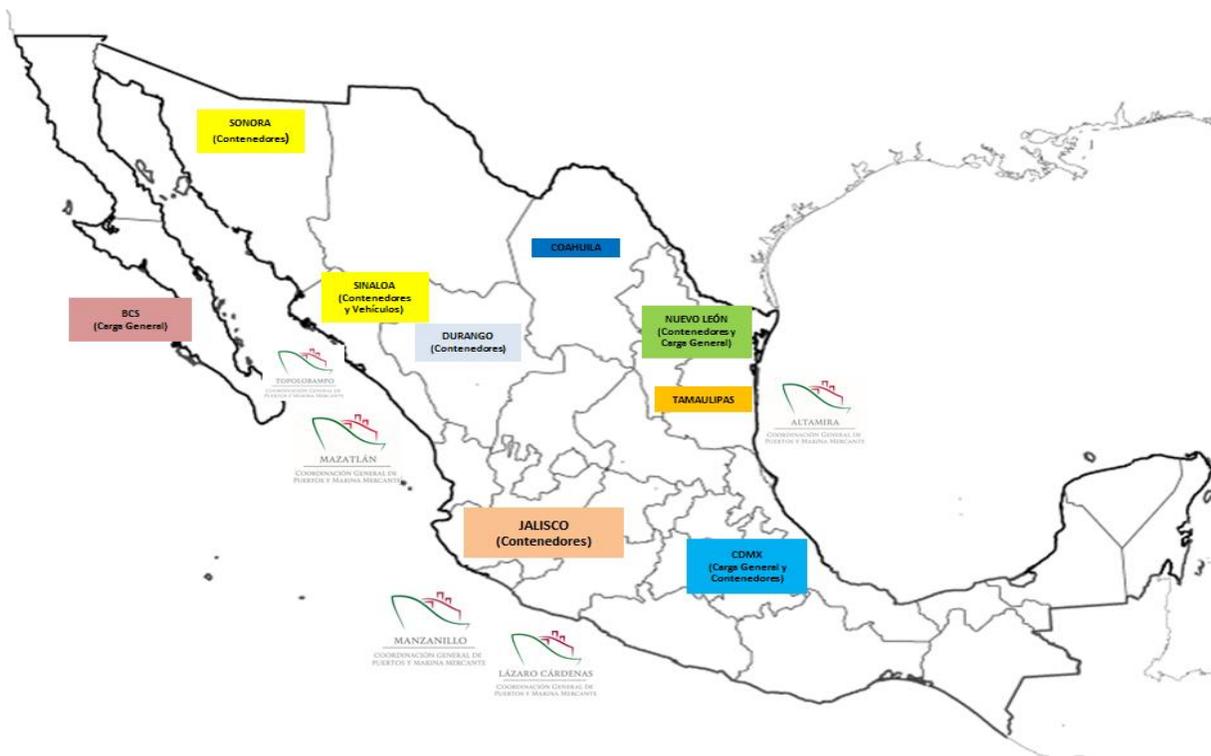


Figura 16 Hinterland del Puerto de Mazatlán. Elaboración Propia

3.2.3.2 Foreland. La vocación del Puerto de Mazatlán con el comercio internacional lo ha llevado a ser partícipe con los principales mercados del mundo (Figura 17), gracias a su ubicación geográfica le ha dado la posibilidad de comunicarse con el continente Asiático para el transporte de carga y pasajeros (API Integral Mazatlán, 2020). De acuerdo al Programa Maestro de Desarrollo del 2013-2018, entre los países de Asia que conforman la zona de influencia del Puerto, se encuentra Japón como el principal país origen-destino de la variedad de carga manejada por el Puerto, Corea del Sur, China, Vietnam y Singapur (Administración

Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013), la cual, se ha fortalecido en los últimos años por el parque automotriz implementado a partir de 2015 (Ruiz, 2015), sobre todo en la importación de vehículos, piezas automotriz, fertilizantes, rollos y bobinas de lámina, que tienen como destino las principales ciudades y fronteras de México, que permiten integrarse al mercado norte y centro de América. El alcance del Puerto de Mazatlán al norte se da con Estados Unidos y Canadá, principalmente por la exportación de vehículos, en el centro con Guatemala, al sur con Chile, Brasil y Colombia, estas 2 regiones son el destino principal para el mercado del acero, vehículos y la importación de madera. Al este con países de Europa y África del Norte, siendo alimentos como el garbanzo el principal producto de exportación, entre ellos resalta por su alta participación países como: Alemania, España, Italia, Israel, Turquía y Argelia (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013), este último alcance ha ido en aumento por la operación de la carretera Durango-Mazatlán, permitiendo tener una red del Océano Pacífico al Golfo de México capaz de comunicar con la zona de influencia de los Puertos del estado de Tamaulipas.



Figura 17 Foreland del Puerto de Mazatlán. Elaboración Propia

3.2.4 Infraestructura del Puerto de Mazatlán

Ante la constante demanda actual y a futuro por parte del mercado regional e internacional, es necesario contar por parte del Puerto de Mazatlán, con la infraestructura suficiente, adecuada y adaptada a posibles cambios para su modernización. De acuerdo a la ley de Puertos, un recinto portuario es la zona federal delimitada que comprende las áreas de agua y el límite perimetral terrestre para el establecimiento de instalaciones y la prestación de servicios de tipo portuario (DOF, 1993), principalmente para la carga y descarga en las zonas correspondientes y la distribución de las mercancías en las zonas de almacenaje.

Las áreas o zonas de agua tienen como objetivo estar adecuadas para el acceso de las embarcaciones de forma eficiente y segura al Puerto, así como a sus maniobras de espera y de estiba-desestiba. Están conformadas por el acceso al puerto o bocana, el canal de navegación principal, y secundarios que conducen a las zonas de atraque, zona de maniobras para carga y descarga, entre ellas, las dársenas de servicios y ciaboga (Truyols, 2014). En la Figura 18, se representa la distribución actual de las áreas de agua del recinto portuario de Mazatlán, cuyas características se describen a continuación:

1. **Canal de navegación:** Funciona como el acceso principal al Puerto, tiene una longitud aproximada de 2,300 m que va desde el rompeolas hasta el centro de la dársena, 100 m de ancho de platilla y un calado de 12.20 m de profundidad, ideal para el arribo de embarcaciones de mediano calado.
2. **Dársena de flotas deportivas:** Utilizada para servicios de ayuda a la navegación, amarre, mantenimiento y almacén en seco, cuenta con aproximadamente 250,000 m² de superficie de agua con profundidades alrededor de los 3 a 8 m.

3. **Dársena de transbordadores:** Con más de 30,000 m² de superficie de agua con una profundidad máxima de 10.50 m.
4. **Dársena de ciaboga:** Con un diámetro de 375 m y un calado de 12.20 m de profundidad, dimensiones ideales para permitir el giro de las embarcaciones, además de una ampliación de 100 m con 10.50 m de profundidad (API Mazatlán, 2015).



Figura 18 Áreas de Agua del Recinto Portuario de Mazatlán (API Mazatlán, 2015).

Las obras de protección son elementales para el arribo seguro de las embarcaciones; es infraestructura destinada a brindar protección a los buques contra las acciones provocados por la naturaleza, como rompeolas y diques que contrarrestan el efecto del oleaje; las segundas corresponde al área destinada para el anclaje de las embarcaciones en donde se procede a la carga y descarga tanto de mercancías como de pasajeros (Jiménez, Ortiz, Castillo, Méndez, & Nolasco, 2013). Las obras con las que cuenta el recinto portuario de Mazatlán están descritos en la tabla 14, entre ellos los rompeolas, muros formados por roca para contrarrestar los efectos producidos por la fuerza de empuje del agua.

Tabla 14*Obras de Protección del Recinto Portuario de Mazatlán*

Obras de Protección	Características
Rompeolas del Crestón	Cuenta con 450 m de longitud, formado por un núcleo de roca y una capa secundaria en el orden de 1 a 2 t, con una coraza de roca de 15 a 20 t y tetrápodos de concreto de 15 t.
Rompeolas de Chivos	Cuenta con 300 m de longitud, formado con las mismas características de la estructura del Rompeolas del Crestón.
Rompeolas de Transbordadores	Cuenta con 220 m de longitud, formado por un núcleo de roca y una capa secundaria entre 1 a 2 t y una coraza de roca de 10 t.

Fuente: Elaboración propia con datos (API Mazatlán, 2015)

Las áreas o zonas de tierra, es el espacio disponible para la manipulación de la carga que arriba al recinto para fines de carga, descarga, evaluación, distribución a las zonas de almacenamiento por medio terrestre, es decir, vías férreas y vialidades internas, así como de accesos viales para la incorporación a las carreteras externas al Puerto y su distribución inmediata a las zonas comerciales de la región, ya sea por autotransporte o ferrocarril. Las zonas de tierra están conformadas principalmente por; obras de atraque, áreas de transferencia, almacenes, vías terrestres internas y externas (Truyols, 2014).

En el recinto Portuario de Mazatlán se cuenta con obras de atraque para atender efectivamente los principales mercados del Puerto, como son: carga general, contenedores, vehículos, combustibles, pesquero y turístico (API Mazatlán, 2015). Las características de las obras de atraque y protección se describen en la Tabla 15, las cuales corresponden al área destinada para el anclaje de las embarcaciones, donde se procede a la carga y descarga tanto de mercancías como de pasajeros que arriban al Puerto.

Tabla 15*Obras de Atraque del Recinto Portuario de Mazatlán*

Muelle	Longitud (m)	Uso del Muelle	Profundidad respecto al N.B.M.I. (m)
Muelle No. 1	200	Carga General	11
Muelle No. 2	200	Contenedores	11
Muelle No. 3	200	Turismo	11
Muelle No. 4	200	Carga General, Contenedores, Vehículos y Turismo	11
Muelle No. 5	200	Carga General, Contenedores, Vehículos y Turismo	11
Muelle No. 6	300	Carga General, Contenedores, Vehículos y Turismo	11
Muelle No. 7	200	Comercial y Turístico	11
Petróleos Mexicanos	210	Terminal de Combustibles	10.67
Muelle de la Puntilla	70	Abastecimiento de Combustible	9.15
Atracadero para Transbordadores No. 1	200	Carga General	9.15
Atracadero para Transbordadores No. 2	130	Carga General y Pasajeros	9.15
Muelles Escameros y Camaroneros	1,300	Pesquero	5 a 8
Muelles Atuneros	700	Pesquero	7.50 a 8.50
Flotas Deportivas	Varias	Turismo	3 a 8

Fuente: Elaboración propia con datos (API Mazatlán, 2015)

La zona de almacenamiento corresponde al espacio físico destinado al albergue de la carga transportada por las embarcaciones, con el fin de mantenerlas en condiciones óptimas para su posterior distribución a las zonas comerciales e industriales de la zona de influencia del Puerto. Dependiendo del tipo de carga manejada por el recinto portuario, es como se acondiciona las zonas de almacenamiento, utilizadas principalmente por fabricantes,

importadores, exportadores y transportistas (Truyols, 2014). En el recinto portuario de Mazatlán se manejan 3 tipos de almacenamiento; patios a cielo abierto, áreas cubiertas como bodegas y terminales para petróleo y sus derivados (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013). Los patios a cielo abierto son utilizados en carga de tipo especializada, sobre todo en el manejo de contenedores que mantienen a la mercancía a salvo de las condiciones climáticas, para el almacenamiento de carga a granel sólido y líquido, carga general y carbón. Las bodegas son utilizadas para proteger a los productos de la lluvia, humedad, calor, con algunas zonas refrigeradas para el resguardo de alimentos, entre otros productos se tiene; madera, algodón, cartón (Grupo Piedra). La forma en que están distribuidas actualmente las áreas de almacenamiento del recinto se representa en la Tabla 16.

Tabla 16

Áreas de Almacenamiento del Recinto Portuario de Mazatlán

Tipo de almacén	Producto manejado	Superficie (m²)
Almacén No. 1, 2 y 3	Carga general	3,000 cada almacén. 2,268, 3,600 y 5,200
Almacén No. 4, 5 y 6	Carga general	respectivamente.
Almacén No. 5	Carga general	3,600
Almacén No. 6	Carga general	5,200
Patio de contenedores	Contenedores	53,000
Patio de Vehículos detrás del almacén No. 6	Vehículos	35,000
Patio de Vehículos frente al almacén No. 1 y 2	Vehículos	14,530
Patio de Vehículos junto a PEMEX	Vehículos	13,800
Patio junta a Terminal de Transbordadores	Vehículos	22,420
Patio de la terminal de Transbordadores	Carga general y Vehículos	68,000
Frigorífico Ameriten, S.A. de C.V.	Productos congelados	4,410

Fuente: Elaboración propia con datos (API Mazatlán, 2015).

Por lo tanto, las áreas de almacenamiento del recinto portuario de Mazatlán comprende una superficie de 120,000 m² de Patios de tipo especializado, 5 almacenes para manejo de

carga general con una superficie de 3,000 m², 1 almacén de tipo especializado para el manejo de acero con una superficie de 3,000 m², una superficie de más de 55,000 m² para Patios de vehículos y una superficie aproximada de 13,800 m² para la protección de productos en bodegas refrigeradoras (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).

La zona industrial en un recinto portuario: “está formada por los distintos polígonos industriales o industrias portuarias que se nutren de las materias o mercancías básicas recibidas en el puerto” (Truyols, 2014), con el efectivo funcionamiento de este, se cuenta con Terminales Especializadas cuyo propósito es el manejo de mercancía particular, como carbón, gas, petróleo, contenedores y con los conocimientos en estos mercados es posible llevarlos a cada una de las regiones del país y explotar su especialización, para acrecentar el mercado internacional de exportación e importación. Para atender las líneas de acción del Puerto de Mazatlán por el tipo de mercancía manejada de acuerdo al Programa Maestro de Desarrollo Portuario, principalmente: carga general, contenedores, granel mineral, fluidos petroleros, pesca, transbordadores, cruceros y vehículos (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013), el recinto portuario cuenta con terminales adaptadas para tener los mejores procesos para su aprovechamiento actual y a futuro, haciendo de Mazatlán un Puerto multipropósito (API Mazatlán, 2020). Las Terminales del recinto Portuario de Mazatlán son las siguientes:

- **Terminal de Fluidos:** Esta terminal especializada (Figura 19), se encuentra cesionada por parte de Petróleos Mexicanos (PEMEX), cuenta con 2 tanques de almacenamiento para petróleo y sus derivados, permitiendo a particulares la venta, compra y suministro de combustibles, especializada en la recepción de este tipo de insumo en buques cisterna. Cuenta con una superficie concesionada para su explotación de 38,278.88 m², con 115 m de longitud de atraque ideal para atender un número importante de embarcaciones con un calado aproximado de 10.67 m. Para la protección del

combustible, se cuenta con almacenes con una capacidad para 200,000 barriles distribuidos en 2 tanques, 100,000 barriles en cada uno. Para que los trabajos se desarrollen de la mejor manera, la terminal cuenta con ductos de succión tipo garza, ductos en general y bombas para distribución y almacenamiento (API Mazatlán, 2015).



Figura 19 Vista de la Terminal de Fluidos (API Mazatlán, 2015).

- **Terminal de Transbordadores:** Esta terminal especializada representada en la Figura 20, tiene la función principal de brindar atención a transbordadores y cabotaje, de uno de los estados de la zona de influencia del Puerto de Mazatlán, Baja California Sur (API Mazatlán, 2020). La ubicación al interior del recinto portuario de esta terminal le da una ventaja competitiva para el servicio brindado, ya que es el eslabón perfecto con la península de Baja California en la ruta Mazatlán-La Paz, este estado, uno de las principales fuentes de abastecimiento de bienes y servicios, tanto para el transporte de carga y Pasajeros. La Terminal cuenta con 200 m de longitud para el atraque de embarcaciones en 2 rampas, 200 m de muelle y 4 Duques de Alba, permitiendo un calado máximo de 9.15 m (API Mazatlán, 2015).



Figura 20 Vista Aérea de la Terminal de Transbordadores (API Mazatlán, 2015).

- **Terminal Pesquera:** Esta terminal (Figura 21), esta cesionada por parte de una de las empresas más importantes de América en el mercado Atunero, PINSA (API Mazatlán, 2015). En la zona que tiene destinada del recinto portuario, tiene 14 líneas de producción por lo que cuenta con frigoríficos para el almacenamiento de la mercancía con una capacidad aproximada de 21,000 toneladas, y con almacenes para resguardar producto terminado que puede ser requerido posteriormente en las zonas de consumo, con una capacidad máxima de 2 millones de cajas (PINSA).



Figura 21 Vista Aérea de la Terminal Pesquera (API Mazatlán, 2015).

- **Terminal de Cruceros:** Su función principal es el transporte de pasajeros, ideal para detonar el turismo en la región. Tiene una capacidad para aproximadamente 1 millón de pasajeros al año (API Mazatlán, 2015), cuya infraestructura tiene accesos viales para la incorporación de los visitantes a la red carretera de Sinaloa y los estados colindantes. Para el arribo de cruceros, se tiene la ruta conformada por Los Cabos, Mazatlán y Puerto Vallarta, llamada la Riviera Mexicana, ideal para detonar el servicio de pasajeros del Puerto recibiendo a más de 8 líneas navieras (API Mazatlán, 2020).
- **Terminal de Usos Múltiples:** Esta terminal se encuentra cesionada por Terminal Marítima Mazatlán, S.A. de C.V. operada por la empresa SAAM con un plazo de la concesión hasta el año 2032 (SAAM, 2016), a cargo de servicios de maniobras para la transferencia de carga, servicios de manejo, almacenaje y custodia de carga de comercio exterior (API Mazatlán, 2019). Es la Terminal de mayor impacto en el funcionamiento del recinto portuario, por la amplia cantidad de productos manejados, ya que, al ser un Puerto Multipropósito, la infraestructura de esta Terminal está condicionada principalmente al manejo adecuado del mercado comercial nacional e internacional de ; contenedores, carga general, atuneros y car carriers (API Mazatlán, 2020). Esta Terminal cuenta con 6 muelles, 1,300 m de longitud de la zona de atraque, una superficie total aproximada de 13 ha (SAAM, 2016), con 5 almacenes de 3,000 m² y un almacén equipado con grúas viajeras de 5,200 m² (API Mazatlán, 2015). Desde la incorporación del mercado automotriz en la Terminal, se tiene registros del año 2016, del movimiento de 54,204 vehículos, en 2017 un movimiento de 75,842 vehículos (API Mazatlán, 2020), este espacio está proyectado para tener una capacidad aproximada de 138,771 vehículos por año, destacando las reconocidas firmas automotrices que se tiene como cliente, para la exportación se cuenta con Nissan y Ford, y en la importación con Nissan, lo que ha colocado al Puerto de Mazatlán en el segundo puesto en la operación de este tipo de carga, solo por debajo del Puerto de Lázaro Cárdenas (T21 ,

2019). En la operación de carga suelta, en 2018 se registró el manejo de más de 3.7 millones de toneladas siendo el acero, el principal producto de exportación, cuyos destinos se encuentran en Centro y Sudamérica, y de importación con los rollos y bobinas de lámina provenientes del Continente Asiático. En la operación de contenedores, representado en la Figura 22, se tiene un manejo promedio de 49,000 TEU'S anuales, lo que diversifica el comercio internacional con Asia, Europa, África del Norte y Sudamérica. Se cuenta con un arribo de cruceros de más de 121 unidades, un incremento del 51% respecto a los 2 años anteriores (API Mazatlán, 2020). Para la manipulación de los contenedores, se cuenta con una flota de 18 Chasis, 6 equipos para el manejo de contenedores y 30 de carga general (SAAM, 2016), permitiendo adaptar la carga a los vehículos del autotransporte para su integración intermodal terrestre fuera del Puerto de Mazatlán, una ventaja competitiva que lo hace atractivo para la economía de la región norte y noreste del país. La distribución de las terminales del Puerto se presentan en la Figura A.2 del apartado de Anexos.



Figura 22 Manejo de Contenedores en la Terminal de Usos Múltiples (API Mazatlán, 2019).

3.2.5 Vías Terrestres Internas del Puerto de Mazatlán

La eficiente movilidad interna del recinto portuario es uno de los fundamentos esenciales para la implementación y desarrollo de las vías terrestres. La existencia de infraestructura terrestre interna en los Puertos del país ha permitido que los procesos de distribución de mercancías se realicen de manera óptima, sirviendo como enlace a las zonas de almacenamiento ubicadas a lo largo del recinto, o siendo caminos de acceso rápido que actúan como nodos de origen y destino de las redes de transporte de la región, cuyo fin es la distribución en las principales zonas comerciales e industriales.

Dentro de las vías terrestres internas podemos hablar de toda aquella infraestructura condicionada dentro del recinto portuario para la distribución de carga por medio terrestre, permitiendo comunicar efectivamente a las zonas de almacenamiento y a las terminales especializadas con las zonas adaptadas para la carga y descarga de las mercancías proveniente de las embarcaciones. Ante el movimiento diario de altas cantidades de mercancías, es necesario contar con vehículos que permitan su traslado a las zonas mencionadas en función del tipo y cantidad de carga manejada. Para ello, una de las vías terrestres en el interior de un puerto son las vialidades que funcionan como carriles de circulación, cuyas características de su superficie de rodamiento como el ancho del carril y el tipo de pavimento utilizado, permite principalmente el constante tráfico de vehículos de autotransporte de manera segura y eficiente a lo largo de su ruta trazada, entre otro tipo de medios que se tienen están los vehículos de servicios, vehículos de seguridad, traslado de personal, maquinaria y automóviles de apoyo en la operación para la carga de contenedores.

Otro tipo de vías terrestres internas es la proporcionada por la infraestructura ferroviaria. No solo el manejo de altas cantidades de carga es argumento para la incorporación de este tipo de vías, sino también el tipo de carga especializada que se maneja al interior del recinto, desde contenedores, vehículos y carga general; aunado a esto, es el tipo de carro o vagón de carga

utilizado para trasladarse generalmente a las diferentes áreas internas del puerto por medio ferroviario como muelles, almacenes, industria y terminales localizados estratégicamente con el fin de que el proceso de carga y descarga de mercancías se lleve de manera mucho más dinámica, sin intervenir en el flujo de las demás instalaciones del recinto portuario, permitiendo su fácil conexión con las redes ferroviarias al exterior del Puerto.

De acuerdo al Programa Maestro de Desarrollo Portuario y al Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población, se establecen los lineamientos a seguir en los recintos portuarios para el uso y dimensionamiento de vialidades. Para la integración de vehículos, generalmente autotransporte a la vialidad regional: “se recomienda de una sección de 3 carriles en cada sentido de 3.25 a 3.50 m de ancho cada uno, divididos por un camellón central con ancho de 12 m que permita retornar a los trailers” (Dirección General de Puertos, 2019), con el fin de permitir la entrada y salida de vehículos sin entorpecer el tráfico urbano al exterior del recinto. En el caso de que el flujo de mercancías por parte del recinto no sea bastante alto se recomienda que los accesos a la circulación vial sean de 2 carriles en cada sentido, con un camellón central de 6 m, para permitir el radio de giro de los vehículos, que es de aproximado 14 a 15 m, requiriendo como mínimo un carril con ancho de 3.50 m, así como barreras con un gálibo suficiente para la entrada y salida de vehículos. En el interior del recinto es importante contar con zonas de estacionamiento de vehículos para tener almacenados a todos aquellos que no se requiera de su uso inmediato, y una zona de receso de circulación para tener detenidos a los vehículos por un tiempo corto.

Los accesos para el transporte ferroviario se recomienda ser de dos vías con un ancho aproximado de 9.6 m, y en caso de ser de una vía el ancho requerido será de 4.80 m, conectado al patio donde se forman los trenes dentro del recinto, características que le permitan integrarse a las redes ferroviarias al exterior del Puerto y que conectan a la zona de influencia de este (Dirección General de Puertos, 2019).

En el recinto portuario de Mazatlán, la incorporación de vías terrestres internas se presenta principalmente en la Terminal de Usos Múltiples, sobre todo en el área para el manejo de contenedores, de acuerdo al Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Mazatlán 2019-2024. Dentro de las vialidades internas del recinto portuario se cuenta con una red de vialidades con 3.5 km de longitud divididas en 3 tramos, las cuales comunican a las terminales especializadas y principales instalaciones con el acceso principal al Puerto en la Terminal de Usos Múltiples que se encuentra ubicada a la avenida paralela externa al Puerto, Emilio Barragán (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). Las características de los tramos que conforman la red vial del recinto son las siguientes:

- **Vialidad del Recinto Fiscalizado:** Ubicada a lo largo de la Terminal de Usos Múltiples, con una cantidad variable de carriles y con un ancho aproximado de 3.50 m, la superficie de rodamiento es de concreto hidráulico (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019), ideal para la fatiga que sufre el pavimento por el constante flujo de vehículos de autotransporte. De acuerdo a la Asociación Británica de Puertos, el tipo de carga máxima está condicionada por el uso de tractoestibadora de contenedores llenos para resistir el proceso de carga, se estima que se tienen aproximadamente 10,000 pasadas al año y en el de descarga 15,000 pasadas al año (AMIP), para el tráfico de altura; contenedores, vehículos, entre otros.
- **Vialidad en Zona de Cabotaje:** Ubicada a lo largo de la zona destinada a flota deportiva (Figura 23), con 2 carriles de circulación de ancho variable, cuya superficie de rodamiento es de concreto asfáltico (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019), y que de acuerdo a la metodología de la Asociación Británica de Puertos se estima para este tipo de concreto, un espesor de 12 cm, para resistir un proceso de carga estimado de 20,000 pasadas al año (AMIP). Tiene accesos a la

avenida Capitán Joel Montes Camarena que se conecta a las vialidades externas al recinto portuario y a la zona urbana de Mazatlán.

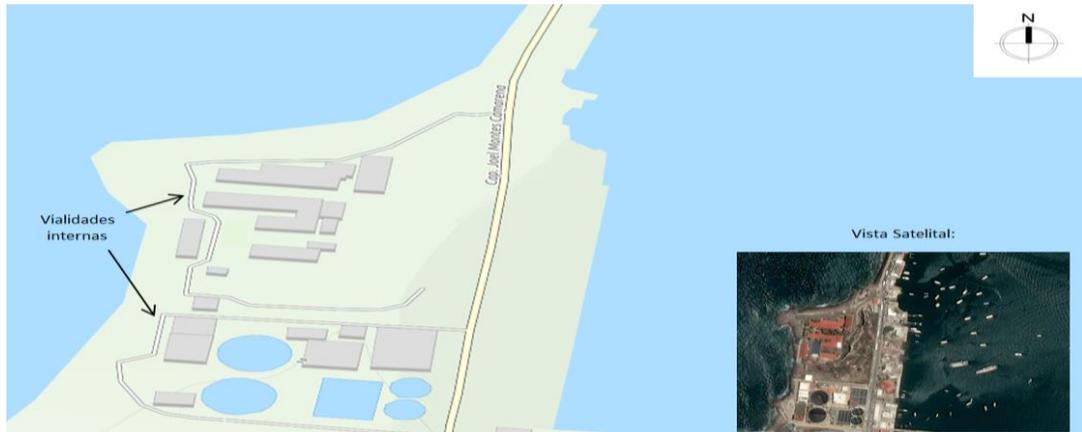


Figura 23 Localización de Vialidades Internas en la Zona de Cabotaje. Elaboración Propia

- **Vialidades en Patios:** Ante el movimiento constante de vehículos a lo largo de los patios se tiene una cantidad variable de carriles de circulación, con una estructura de pavimento de concreto hidráulico (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). Tiene acceso a la avenida externa al recinto Emilio Barragán y se comunica con la zona de cabotaje del Puerto y la Terminal de Usos Múltiples (Figura 24).

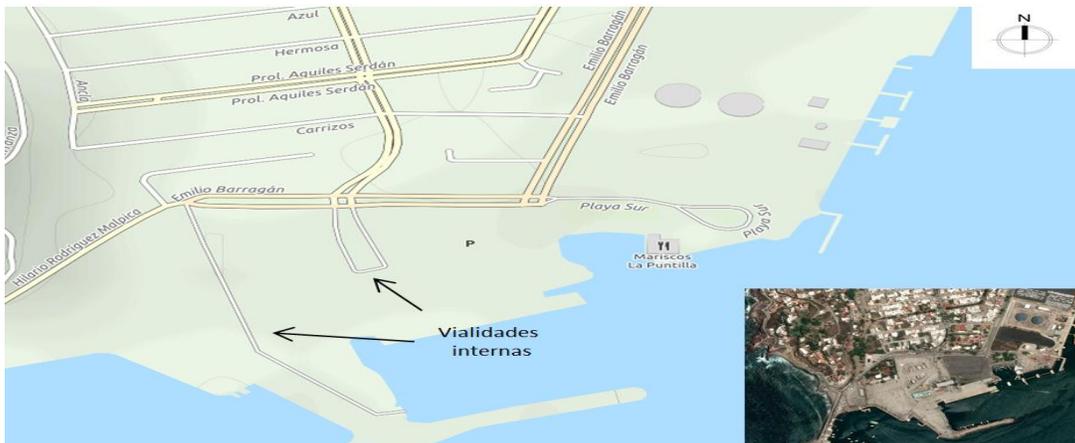


Figura 24 Localización de Vialidades Internas en la Zona de Patios. Elaboración Propia

Entre las vías ferroviarias internas, el recinto cuenta con una red aproximada de 5 km localizada en la Terminal de Usos Múltiples, conformada por 5 vías, en la cual 2 de ellas se encuentran a un costado de los muelles, y las demás de manera paralela a estas en una distancia más alejada, cuyos camiones de carga manejan principalmente contenedores. Son vías de uso común de doble vía, operados por parte de la concesionaria Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., Ferromex, cuyo acceso ferroviario de una vía se conecta a la red principal de Ferromex (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). La red ferroviaria interna del recinto portuario Mazatlán se representa en la Figura 25.

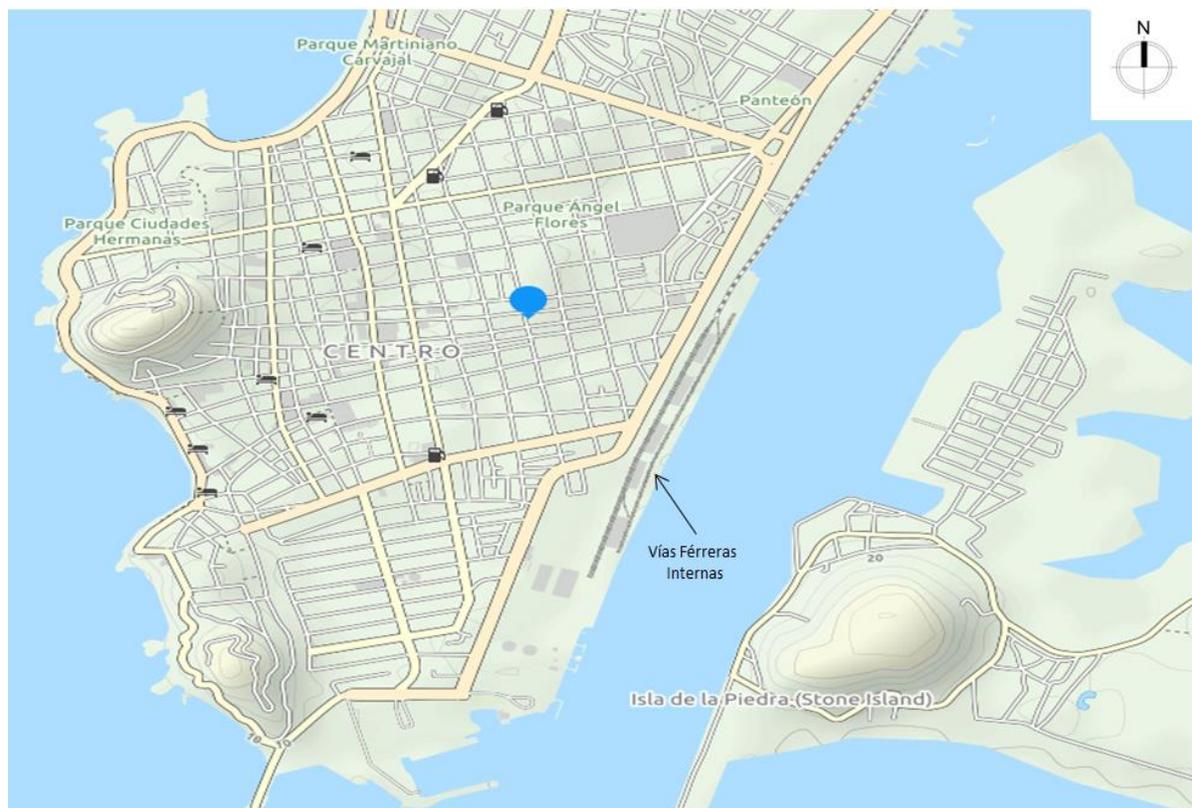


Figura 25 Localización de Vías Férreas Internas de la Terminal de Usos Múltiples. Elaboración Propia

CAPÍTULO 4

DIAGNÓSTICO DE LA CONECTIVIDAD DEL PUERTO DE MAZATLÁN CON EL EJE CARRETERO MAZATLÁN-MATAMOROS

CAPÍTULO 4: DIAGNÓSTICO DE LA CONECTIVIDAD DEL PUERTO DE MAZATLÁN CON EL EJE CARRETERO MAZATLÁN-MATAMOROS

Ante el constante flujo de mercancías al interior del recinto portuario, es vital que la conectividad externa al Puerto de Mazatlán permita su efectiva integración a las principales redes carreteras y ferroviarias, logrando efectivas cadenas de suministro a lo largo y ancho de la región norte y noreste de México. Ante ello, la comunicación con el eje carretero Mazatlán-Matamoros es el enlace adecuado con las principales ciudades del país.

4.1 Vías Terrestres Externas del Puerto de Mazatlán

El Puerto de Mazatlán por su funcionalidad como nodo receptor de carga del mercado nacional e internacional, debe contar con infraestructura terrestre externa para la distribución de las mercancías en las áreas comerciales e industriales de su zona de influencia. Además, la importancia en la implementación de las vías terrestres externas recae en la necesidad de integrar al transporte fluviomarítimo con la red carretera y ferroviaria nacional, sirviendo de redes que se comuniquen con otros nodos receptores y distribuidores de mercancías del comercio exterior, como los puntos fronterizos con Estados Unidos y los Puertos localizados en el Golfo de México (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).

De manera inmediata el Puerto se ve conectado con la red vial denominada “Isla de la Piedra-Entronque Aeropuerto”, un camino estatal de pavimento asfáltico con 2 carriles de circulación, 1 por sentido, con un ancho de 3.5 m de carril, y que permite la circulación de vehículos a una velocidad máxima de 70 km/h (IMT, 2019). Es un camino libre de peaje y sirve como uno de los accesos al Puerto en la parte sureste del Estado de Sinaloa, se comunica con el entronque que tiene como destino inmediato el Aeropuerto de Mazatlán, cuyo arribo de pasajeros es fundamental en el funcionamiento del Puerto. A su vez, el Aeropuerto cuenta con un ramal que se conecta con la carretera federal número 15, cuyos tramos carreteros forman

parte de la red troncal Mazatlán-Matamoros y que se representan en la Figura 26. Los 2 principales accesos a la red troncal, a partir del tramo “Durango-Villa Unión”, son los siguientes:

- **Tepic-Mazatlán:** Camino federal de la carretera número 15, con una superficie de rodamiento de pavimento asfáltico, 2 carriles con un sentido de circulación en la zona más próxima al Puerto de Mazatlán y un cambio a 2 carriles de circulación en su integración con el tramo libre de peaje “Durango-Villa Unión”.
- **Libramiento Mazatlán:** Camino federal de la carretera número 15, con una superficie de rodamiento de concreto asfáltico, 2 carriles con un sentido de circulación a lo largo de su conexión del Puerto de Mazatlán con el tramo de peaje de la carretera Durango-Mazatlán (IMT, 2019).

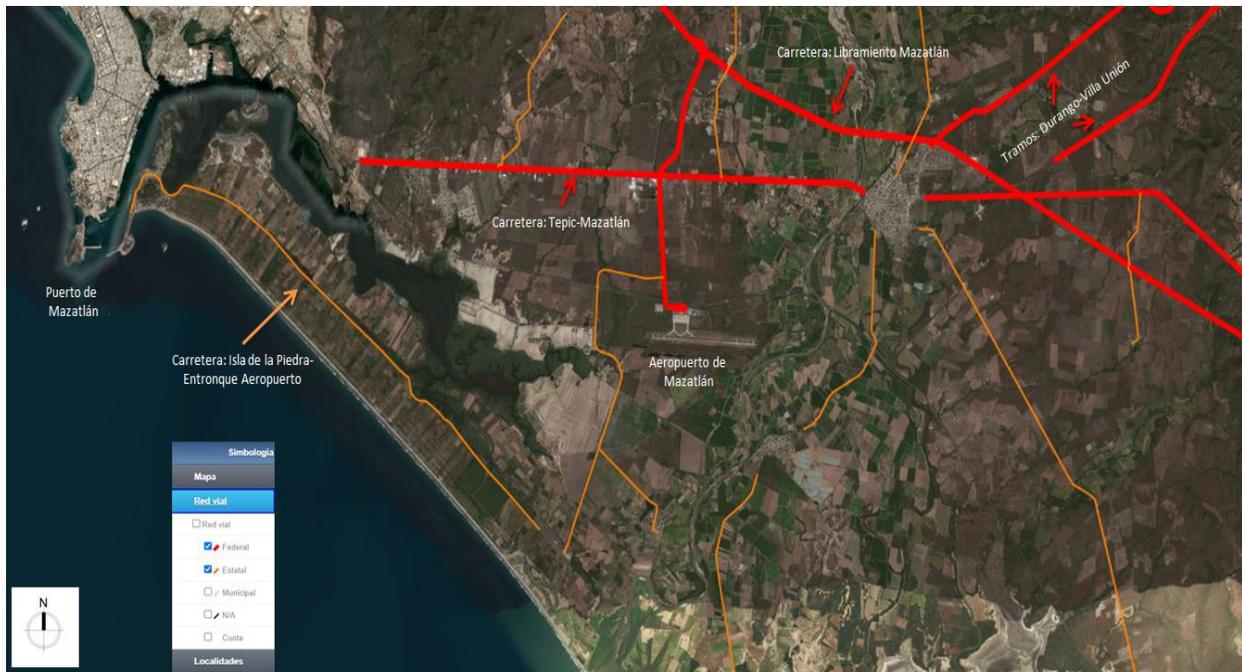


Figura 26 Vías Terrestres Externas localizadas al Sureste del Puerto de Mazatlán. Elaboración Propia

En la parte norte del Puerto, las vialidades urbanas que funcionan como el acceso principal a la Terminal de Usos Múltiples para vehículos de autotransporte, representadas en la Figura 27, se comunican con los tramos carreteros del norte del Estado de Sinaloa. Las vialidades urbanas para el acceso inmediato al recinto portuario son las siguientes:

- **Emilio Barragán:** Boulevard paralelo al recinto portuario, con 3 carriles de circulación por sentido, un ancho de carril de 3 m, ideal para el movimiento de los vehículos de autotransporte que acceden a la Terminal especializada, y con una velocidad máxima de 50 km/h, comunicada al norte con el Boulevard Gabriel Leiva Solano.
- **Luis Donaldo Colosio Murrieta:** Boulevard que se conecta a la vialidad anterior, localizada al noreste del Puerto, cuenta con 2 carriles de circulación 1 por sentido, con 3 m de ancho de carril y permite una velocidad máxima de 50 km/h. Su destino principal es el tramo carretero federal Tepic-Mazatlán que se integra a la red troncal Mazatlán-Matamoros.
- **Playa Sur:** Boulevard que se comunica con la zona de cabotaje del Puerto con 2 carriles de circulación, 1 por sentido, y un ancho aproximado de carril de 4.5 m. Se comunica de manera inmediata con el Boulevard Hilario Rodríguez Malpica, el cual permite el acceso a las vialidades internas de la zona de cabotaje a una velocidad máxima de 50 km/h.
- **José López Camarena:** Calzada que se comunica con la zona de patios del Puerto, con 2 carriles de circulación, 1 por sentido, con ancho de carril 3.5 m, permitiendo la entrada a esta zona a una velocidad máxima de 50 km/h.
- La red vial aledaña al Puerto está conformada por los siguientes Bulevares, representados en la Figura 28: Paseo del centenario, Paseo Olas Altas, Paseo Claussen, Del Mar, Adolfo López Mateos, Ejercito Mexicano, Juan Carrasco e Internacional México 15, este último con 3 carriles, con 2 sentidos de circulación, con un ancho aproximado por carril de 4 m, permite el tránsito de autotransporte a una velocidad máxima de 50 km/h y que se integra al norte del Estado de Sinaloa con los tramos carreteros de la red federal número 15 Mazatlán-Culiacán, tanto en el tramo libre como en el de peaje que conecta principalmente con el Puerto de Topolobampo (IMT, 2019).

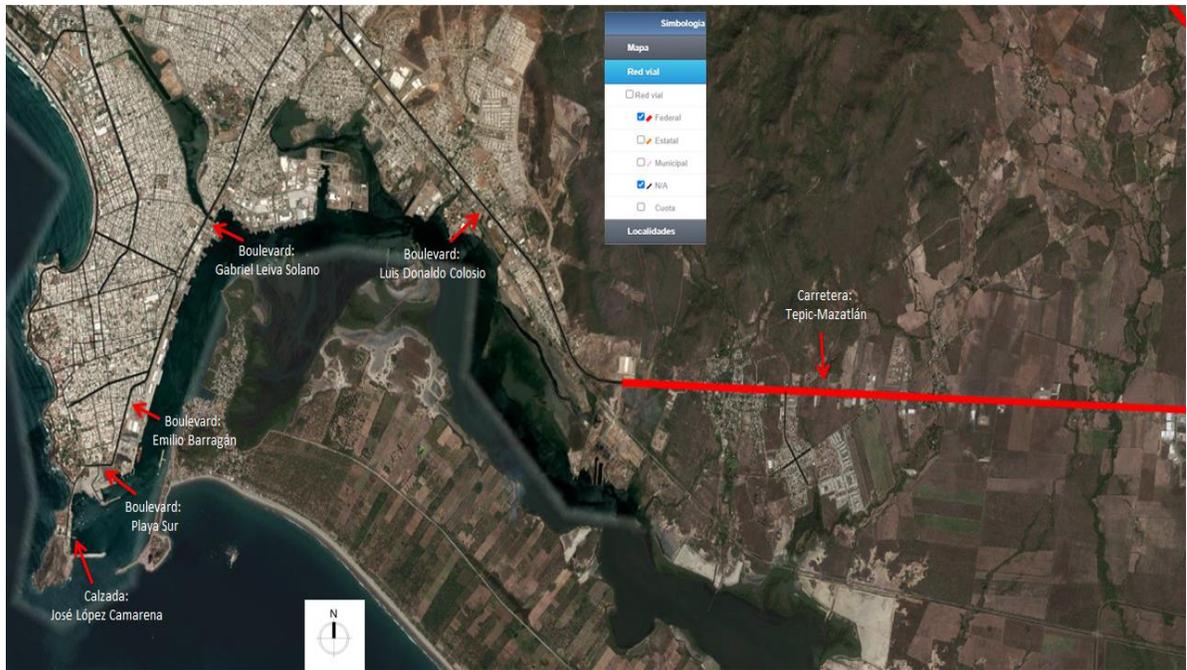


Figura 27 Vialidades aledañas al Puerto de Mazatlán. Elaboración Propia

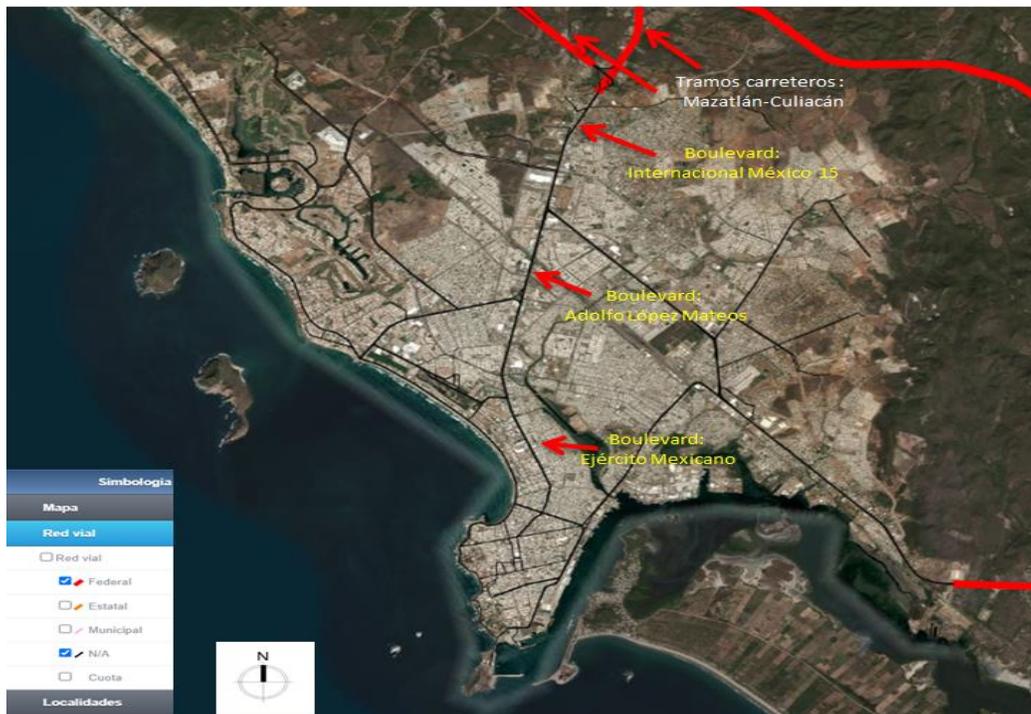


Figura 28 Vías Terrestres Externas localizadas al Norte del Puerto de Mazatlán. Elaboración Propia

Con el transporte ferroviario tiene una incorporación inmediata al exterior del recinto. Las vías férreas internas localizadas en la Terminal de Usos Múltiples se conectan con un tramo de vía sencilla que se comunica con una parte de la red operada por Ferromex. Al sur para cubrir el traslado de carga general, contenedores de importación y vehículos cuyo destino son plantas especializadas, este traslado se articula a través del sistema ferroviario Puerto de Mazatlán- Tepic- Guadalajara- Celaya- Querétaro- Ciudad de México, como se representa en la Figura 29 (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).



Figura 29 Red Ferroviaria al Sur del Puerto de Mazatlán (Ferromex, 2020).

Al norte se conecta con los Puertos de Topolobampo y Guaymas, en Sonora, sirviendo como corredor multimodal hasta el punto fronterizo ubicado en Nogales. También se conecta con la línea directa de Topolobampo-Ojinaga en Chihuahua. De manera directa no hay una conexión ferroviaria entre Mazatlán y Matamoros, por lo que a partir de la red Ojinaga-Topolobampo es posible comunicarse con la ciudad de Torreón que se mueve de manera transversal pasando por Monterrey y como destino hasta los Puertos de Altamira y Tampico, como está representado en la Figura 30 (Ferromex, 2020).



Figura 30 Conexión Ferroviaria al Norte del Puerto de Mazatlán (Ferromex, 2020).

4.2 Movilidad del Puerto de Mazatlán

La participación diaria del Puerto de Mazatlán a través del transporte de carga en el norte del país es clave para el desarrollo de actividades comerciales e industriales que impacten en el crecimiento económico de la región. Por lo que, comprender el impacto que este tiene en la economía nacional nos permitirá desarrollar mejores estrategias de planeación estratégica para que la participación de cada una de las líneas de acción incremente.

En el periodo comprendido entre enero y diciembre del 2019 se registró un movimiento aproximado de carga total considerando carga general suelta, general contenerizada, granel agrícola, granel mineral, petróleo y sus derivados, y otros fluidos a través del Sistema Portuario Nacional de 302,931,411 toneladas, el cual el 82.88% representa el movimiento de carga de altura y el 17.12% restante la de cabotaje, lo que fundamenta al transporte de carga en la participación del comercio internacional (Dirección General de Puertos, 2020). Para comprender el impacto económico del funcionamiento del Puerto de Mazatlán se tiene como indicador de comparación, la participación en el transporte de carga de los principales Puertos del país: Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Veracruz, Altamira, Ensenada (Grupo Ei, 2018), los cuales tienen la siguiente participación respecto a la carga total movida en el Sistema;

Manzanillo con el 10.62%, Lázaro Cárdenas con el 10.41%, Veracruz con el 9,33%, Altamira con el 6.92%, Ensenada con el 0.99% y Mazatlán con el 1.36% (Dirección General de Puertos, 2020), resaltando los Puertos localizados en el Pacífico que basan su alto impacto en la alta capacidad de su infraestructura, el manejo de contenedores y sus conexiones internacionales principalmente con Estados Unidos (Grupo Ei, 2018). El total de toneladas movidas por cada línea de acción de estos Puertos se representa en la Tabla 17, en la cual, destaca para el Puerto de Mazatlán su principal línea de acción, el petróleo, que comparado con los principales Puertos del país tiene un comportamiento similar, por lo que las rutas de este producto se encuentran perfectamente distribuidas en las regiones norte, centro y sur del país. En menor medida está el movimiento de contenedores por parte del Puerto de Mazatlán, el cual se encuentra muy por debajo comparado a los puertos de Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Veracruz, por lo que resulta necesario estrategias para incrementar el arribo y manejo en esta línea de acción.

Tabla 17

Carga Movida Por Línea de Acción en Cada Puerto en 2019 (toneladas)

Tipo de carga:	Manzanillo	Lázaro Cárdenas	Veracruz	Altamira	Ensenada	Mazatlán
Carga Suelta	1,656,599	2,571,790	3,338,977	3,103,124	300,437	1,624,071
Contenedores	21,113,176	8,455,137	11,178,892	7,288,178	1,901,315	473,507
Agrícola	1,524,864	134,197	7,429,815	558,123	35,720	-
Minerales	5,175,188	16,732,202	2,406,927	5,010,293	569,973	-
Petróleo y sus derivados	2,706,606	2,928,603	2,643,196	-	-	2,027,872
Otros Fluidos	-	732,459	1,275,489	4,998,039	183,760	-
Total	32,176,433	31,554,388	28,273,296	20,957,757	2,991,205	4,125,450

Fuente: Elaboración propia con datos (Dirección General de Puertos, 2020).

Especializarse en el manejo de carga de altura ha resultado benéfico para el Sistema Portuario Nacional, con el paso de los años ha permitido entablar relaciones comerciales con las principales economías del mundo, manejo especializado de todo tipo de carga, cadenas de suministro más competitivas y Puertos con mayor Infraestructura. La participación del movimiento de carga de altura representa como ya se ha mencionado el 82.88% de la carga total con aproximadamente 251,080,944 toneladas movidas en el sistema, con un porcentaje de participación del 50.22% a la importación y del 49.78% a la exportación de mercancías (Dirección General de Puertos, 2020), haciendo de México uno de los principales eslabones del comercio internacional. En la Tabla 18 se representa la distribución de la carga de altura movida en los principales Puertos de México, destacando como el Puerto de Mazatlán se encuentra muy por debajo de estos, tanto en exportación como en importación, y es que respecto a la carga total movida presentada en la tabla anterior, Mazatlán distribuye el manejo de carga de altura y de cabotaje de una manera equitativa, pero los 5 principales Puertos del país apuestan al manejo de carga altura en gran medida con los siguientes porcentajes de participación; Manzanillo con el 92.51%, Lázaro Cárdenas con el 84.37%, Veracruz con el 99.24%, Altamira con el 99.47%, Ensenada con el 81.15%, mientras tanto Mazatlán solo tiene el 68.16% del manejo de carga de altura, por lo que es vital apostar al desarrollo de la infraestructura portuaria para especializarse aún más, ya que es el petróleo el principal producto de importación pero nulo en la exportación (Dirección General de Puertos, 2020).

Tabla 18

Carga de Altura Movida en Cada Puerto en 2019 (toneladas)

Carga destinada a:	Manzanillo	Lázaro Cárdenas	Veracruz	Altamira	Ensenada	Mazatlán
Importación	19,825,030	19,256,482	21,136,385	15,676,522	1,604,645	2,283,088
Exportación	9,942,352	7,365,817	6,922,459	5,169,762	822,842	528,724
Total	29,767,382	26,622,299	28,058,844	20,846,284	2,427,487	2,811,812

Fuente: Elaboración propia con datos (Dirección General de Puertos, 2020).

La carga de cabotaje representa el alcance que tiene cada Puerto para distribuir y recibir carga del mercado Nacional con el fin de abastecerse de productos no especializados en las diferentes regiones del país. En la Tabla 19, el Puerto de Mazatlán presenta una mayor competitividad en la entrada de este tipo de carga respecto a los principales Puertos de México, ya que representa el 31.84% de participación respecto al total de carga movida, lo que lo hace un Puerto Hub capaz de almacenar y redistribuir la carga recibida en líneas de recorrido mucho más corto, incluso apoyados del transporte terrestre (TRADELOG), aunque aún está por debajo de los Puertos de Manzanillo y Lázaro Cárdenas, ya que su alta participación en salidas de mercancías sirve como puntos distribuidores en los Puertos del litoral del Océano Pacífico, a pesar de aportar en un porcentaje mayor al movimiento de carga de altura (Dirección General de Puertos, 2020). La infraestructura actual del Puerto de Mazatlán ha limitado a la especialización de cierto tipo de carga, como la de granel mineral, contenedores y fluidos no petroleros, aspecto que se detallara en el subtema 4.3.

Tabla 19

Carga de Cabotaje Movida en Cada Puerto en 2019 (toneladas)

Carga destinada a:	Manzanillo	Lázaro Cárdenas	Veracruz	Altamira	Ensenada	Mazatlán
Entradas	307,685	4,427,100	214,452	85,200	528,528	705,907
Salidas	2,101,366	494,989	-	26,273	35,100	607,731
Total	2,409,051	4,922,089	214,452	111,473	563,628	1,313,638

Fuente: Elaboración propia con datos (Dirección General de Puertos, 2020).

Como Puertos Comerciales, otro tipo de clasificación de Puertos en México, el Sistema Portuario Nacional tiene movimientos de carga de este tipo registrados en el periodo de enero a diciembre del 2019 aproximados a 184,342,852 toneladas lo que representa el 60.85% de participación en el total del sistema, conllevando a ser uno de los ejes estratégicos en la funcionalidad de cada Puerto. El manejo y distribución de carga de altura también gobierna en

los Puertos comerciales con un porcentaje de carga movida del 79.89% y el 20.22% restante a la carga de cabotaje. Como puerto comercial, Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Veracruz y Altamira son los de mayor importancia, ya que solo ellos cuatro representan más de la mitad de la carga movida total, con una participación conjunta del 56.78%, y comparado con los principales Puertos, Mazatlán es el de menor impacto, ya que participa solo en un 1.14%. En la Tabla 20 se presenta la carga total movida en cada uno de los movimientos correspondientes a la carga de altura y cabotaje. Los Puertos de Altamira y Ensenada funcionan completamente como un Puerto comercial, por lo que el arribo y distribución constante de carga en estos Puertos es fundamental para su buen funcionamiento. En el caso del Puerto de Mazatlán, en el manejo de carga de altura, la importación de tipo comercial apenas representa el 19% respecto a la carga total para este movimiento, la exportación es 100% comercial, por lo que gran parte de la competitividad del Puerto está en función de este movimiento de carácter internacional. En el caso de la carga de cabotaje, las entradas comerciales representan el 75% respecto a la carga total para este tipo de movimiento, lo que sustenta la idea de que funciona como Hub, para almacenar carga y redistribuirla a los Puertos y zonas comerciales dentro de la zona de influencia, en el caso de las salidas es completamente comercial, lo que hace a Mazatlán un Puerto Comercial (Dirección General de Puertos, 2020).

Tabla 20

Carga Movida por tipo de Movimiento de los Puertos Comerciales en 2019 (toneladas)

Carga destinada a:	Manzanillo	Lázaro Cárdenas	Veracruz	Altamira	Ensenada	Mazatlán
Importación	17,455,074	18,176,079	18,687,218	15,676,522	1,604,645	435,646
Exportación	9,922,403	6,517,385	6,922,459	5,169,762	822,842	528,724
Entradas	12,041	3,881,289	20,423	85,200	528,528	525,477
Salidas	2,080,309	41,032	-	26,273	35,100	607,731
Total	29,469,827	28,615,785	25,630,100	20,957,757	2,991,115	2,097,578

Fuente: Elaboración propia con datos (Dirección General de Puertos, 2020).

En las líneas de negocio del Puerto de Mazatlán se tiene registrado hasta el periodo de enero a diciembre de 2019 de acuerdo a los datos de la Dirección General de Puertos, el total de cada tipo de carga, respecto al tipo de tráfico manejado de la siguiente manera:

- Para la línea del petróleo y sus derivados la cantidad total manejada en el tráfico de altura es de 1,847,442 toneladas solo de importación, en el tráfico de cabotaje la cantidad total es de 180,430 toneladas solo para entradas de este producto, lo que lo convierte al menos para el Puerto de Mazatlán, como uno de los principales mercados receptores para su pronta redistribución.
- Para la diferente carga manejada por parte del Puerto hasta 2019, el número de arribos registrados de buques y transbordadores fue de 584 y 265 respectivamente. Los arribos de los buques fueron distribuidos en un 68.32% para el manejo de carga general, entre ella carga suelta y contenerizada, y el 31.68% restante en el manejo del petróleo y sus derivados.
- En la operación de contenedores, se tiene hasta 2019 un registro total de 50,111 TEU`S, distribuidos en el tráfico de altura 22,841 y 29,931 TEU`s de importación y exportación respectivamente. Para el tráfico de cabotaje se reportaron 1,669 y 1,670 TEU`S para entradas y salidas respectivamente. Estas cifras remarcan la necesidad de especializarse en este tipo de carga para incrementar la cantidad manejada.
- Ante la distribución de vehículos automotores a partir de 2015 (Ruiz, 2015), en el periodo de 2019 se tiene un registro para el tráfico de altura de 37,330 unidades de importación y 44,613 para exportación, lo que lo ha vuelto un mercado con potencial de crecimiento para el futuro.
- Los arribos registrados en 2019 fueron aproximadamente 127, con un total de 385,895 pasajeros transportados (Dirección General de Puertos, 2020).

4.3 Diagnostico de las Vías Terrestres actuales en la región Norte de México

Ante el crecimiento acelerado que ha tenido el Sistema Portuario Nacional en el movimiento de carga, también crece la necesidad de contar con instalaciones con la capacidad suficiente para satisfacer la demanda venidera, así como una efectiva operación tanto para el almacenamiento y distribución de las mercancías por medio terrestre. De acuerdo a los objetivos estratégicos que tiene API Mazatlán (2019), se resaltan 4 de ellos;

- ❖ “Impulsar el crecimiento, la diversificación y la competitividad del Puerto”.
- ❖ “Contribuir a hacer más eficiente las cadenas logísticas que lo utilizan”.
- ❖ “Promover una mayor participación de la inversión privada”.
- ❖ “Mejorar la relación Puerto-Ciudad”.

Es necesario conocer los factores que benefician y frenan la eficiencia operativa del Puerto desde sus líneas de acción, infraestructura y conectividad terrestre desde un enfoque de planeación estratégica que nos permita proponer un plan a corto, mediano y largo plazo aunado al crecimiento económico del Puerto y de la región norte del país.

4.3.1 Fortalezas y Debilidades Operativas del Puerto de Mazatlán

La planeación es de vital importancia en los proyectos de vías terrestres, en donde se busca llegar a un estado deseado en un plazo determinado de tiempo (DICyG, UNAM), con el fin de mejorar las condiciones operativas y competitivas actuales, en este caso del Puerto de Mazatlán, cuyo impacto se establecerá en gran parte al eje carretero Mazatlán-Matamoros. Con la planeación estratégica y alineados a los objetivos planteados por la API Mazatlán es necesario de un análisis del comportamiento interno del Puerto. A continuación se describen las principales fortalezas y debilidades que lo han hecho competitivo o frenado respecto a los demás Puertos de México en los recientes años.

Las fortalezas representan los recursos actuales con los que cuenta el Puerto de Mazatlán para el desarrollo de ventajas competitivas que lo posicionen a la par de los principales Puertos comerciales del país, principalmente en el manejo de carga de altura (Ruíz Healy Times, 2019). Las fortalezas tanto de infraestructura como de la operación actual del Puerto de Mazatlán son las siguientes:

- La infraestructura general del Puerto cuenta con una capacidad instalada altamente disponible en muelles, almacenes y patios para el manejo de carga general y especializada, efectiva para la recepción y redistribución de estas, dentro de su zona de influencia (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).
- Para el manejo de carga general por parte del Puerto, desde carga suelta hasta contenedores, se cuenta con una infraestructura suficiente y eficiente para llevar a cabo las maniobras correspondientes en este tipo de carga, ya que la capacidad de atraque y almacenamiento actual del Puerto de Mazatlán es ideal para satisfacer la demanda esperada a corto y mediano plazo, que ha ido en incremento en los recientes años, principalmente en la importación y exportación de vehículos (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013). Por ello, con la Operación de la Terminal de Usos Múltiples considerada como semi-especializada, la cual hasta 2019 con un total de 50,111 TEU'S operados (Dirección General de Puertos, 2020), tiene una capacidad instalada para satisfacer la demanda futura, permitiéndole ser el principal punto receptor de la carga general que arriba y maneja el Puerto, la cual es la segunda línea de negocio de mayor importancia (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).
- La Terminal de Usos Múltiples también ofrece una capacidad instalada para satisfacer el crecimiento de demanda de la carga a granel, además de contar con un operador que ofrece servicios de calidad y rendimientos efectivos, debido a su experiencia en el

manejo de carga mineral y agrícola, medio aprovechable en el mediano plazo (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).

- La línea del petróleo y sus derivados es la de mayor movimiento actualmente (Dirección General de Puertos, 2020), principalmente por el manejo de gasolina, diesel y cope que son distribuidos en las zonas urbanas aledañas al Puerto, debido a los altos estándares de servicio rendimientos elevados ofrecidos por parte de PEMEX, además de contar con un operador totalmente especializado en este tipo de carga, así como la capacidad actual de las instalaciones que satisfacen la demanda a corto y mediano plazo (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).
- Su localización geográfica le ha brindado al Puerto de Mazatlán un servicio considerablemente atractivo para el transporte de pasajeros, y es que, las rutas manejadas tienen cierta ventaja respecto a otros Puertos del pacífico, principalmente por su afluencia de pasajeros extranjeros con origen en los Puertos de Los Ángeles y de Long Beach, California, además de sus arribos en Los Cabos y Puerto Vallarta (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). Su infraestructura actual tiene disponibilidad de muelles para este servicio y cuenta con una terminal de pasajeros (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).
- Su servicio de astilleros es vital para continuar con la operación portuaria, actualmente cuenta con 7 astilleros especializados en la construcción de buques y en trabajos de mantenimiento y reparación de embarcaciones mayores, por ejemplo de vocación comercial, y menores para una de las actividades esenciales del Puerto como lo es la pesca (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).
- El Puerto de Mazatlán cuenta con infraestructura suficiente para el atraque y almacenamiento de flota pesquera, resaltando que cuenta con aproximadamente 360 embarcaciones destinadas al mercado camaronero y 25 atuneras consideradas como

carga general desarrollada en el litoral del Océano Pacífico y en específico altos volúmenes obtenidos en las costas del Estado de Sinaloa. Una de sus ventajas competitivas en esta línea de negocio es contar con un servicio de empacadora cercana al recinto portuario, facilitando este proceso para su rápida distribución regional (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).

- Actualmente cuenta con 2 empresas destinadas a la operación de transbordadores localizadas al interior de la terminal de transbordadores del Puerto, cuya infraestructura le permite satisfacer las rutas actuales y venideras de cabotaje, carga de pasajeros provenientes principalmente de La Paz, Baja California Sur (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).

Las debilidades representan las limitantes físicas y de funcionalidad de la infraestructura que componen el Puerto de Mazatlán, lo que impide que tenga un crecimiento y desarrollo más acelerado en sus líneas de negocio, disminuyendo así, la competencia que tiene con los puertos del litoral del Pacífico. En la planeación estratégica, es necesario identificar las debilidades y tratar de superarlas o minimizarlas (Ruíz Healy Times, 2019). Las debilidades tanto de infraestructura como de operación actuales del Puerto de Mazatlán son las siguientes:

- Una de las principales limitantes es su infraestructura actual considerada de primera generación, en la cual se tienen procesos de carga y descarga de poca altura, esto debido a la semi-especialización en sus operaciones, le restan valor como nodo receptor de cargas comerciales e industriales de tipo internacional, por contar con áreas de navegación para embarcaciones de bajo a mediano porte (Opazo, 2007). Ante ello, existe una necesidad por la limitada cantidad de terminales e instalaciones especializadas, por el espacio desaprovechado en el recinto portuario, lo que ha estancado el crecimiento de otras líneas de negocio del Puerto, aunado al bajo

financiamiento para el desarrollo de proyectos estratégicos que lo haga competente (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).

- Tiene un calado insuficiente para el ingreso de embarcaciones mayores. Al menos, el canal de navegación principal tiene un calado de 12.20 m, y en las terminales especializadas va del orden de 11 m (API Mazatlán, 2015), limitando el arribo de embarcaciones que transportan carga suelta, contenedores y granel mineral, en donde, como mínimo se requiere de un calado de 14 m para embarcaciones entre 60 y 90 mil toneladas (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).
- En el manejo de contenedores no existe una terminal especializada por lo que comparte el uso con otro tipo de carga en la Terminal de Usos Múltiples, lo que limita la diversificación y manejo de contenedores de mayor tamaño, operando actualmente de 20 y 40 pies, impidiendo una competencia o distribución directa con el Puerto de Manzanillo (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).
- No se cuenta actualmente con una infraestructura adecuada para el manejo de fluidos no petroleros, por lo que es un mercado prácticamente inexistente para el Puerto.
- La Terminal especializada en fluidos petroleros y sus derivados se localiza en una zona rodeada de las áreas urbanas aledañas al recinto portuario, lo que mantiene constantemente, un mercado poco dinámico por el congestionamiento generado al exterior (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).
- En el servicio de pasajeros, su oferta turística es tan limitada que lo convierte como un punto de escala para los usuarios, cuyo destino son otros Puertos del Pacífico (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).
- El servicio de astilleros está centrado en gran parte en trabajos de mantenimiento y reparación de embarcaciones menores, lo que limita su capacidad financiera para la construcción de buques de mayor alcance (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).

- La administración de la infraestructura pesquera se da de manera independiente y no se sujeta a las líneas de acción al Programa de Desarrollo Portuario, lo que ha limitado la existencia de instalaciones complementarias para la distribución y comercialización en las zonas de influencia de esta actividad, provocando con esto, una falta de recursos económicos para la modernización de la longitud de atraque, con el fin de evitar largas filas de espera por embarcaciones camaroneras (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).
- La localización de la Terminal de Transbordadores al estar rodeada por la zona urbana aledaña al Puerto, se encuentra limitada para el acceso de vehículos que transportan pasajeros con fines turísticos o de negocios (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013).

4.3.2 Oportunidades Generadas por la Operación de las Vías Terrestres del Norte de México

Una de las principales particularidades de las vías terrestres en México es su participación como nodos y enlaces en la relación de conectividad que establecen el transporte terrestre y el fluvio-marítimo. Los Puertos son los principales nodos en el transporte a gran escala de carga, siendo receptores y distribuidores, apoyándose de las redes carreteras para efectuar recorridos a lo largo y ancho del país, finalizando el proceso de las cadenas de suministro. El comportamiento esperado de las vías terrestres a lo largo de su tiempo de operación puede ser eficiente o deficiente dependiendo del impacto económico y social que ha traído a las regiones de influencia, de acuerdo a los objetivos y metas para los cuales fueron proyectadas. En la región norte es posible identificar las principales fortalezas y debilidades respecto a la operación e infraestructura del transporte terrestre, y que pueden ser aprovechadas como oportunidades que resalten la necesidad de un crecimiento natural en el comercio internacional a través de proyectos de construcción y modernización en el Puerto de Mazatlán, sirviendo y comunicándose con uno de los Puertos más importantes del país,

Altamira. A continuación se enlista una serie de aspectos en el funcionamiento actual tanto de la infraestructura y operación del transporte terrestre de la región norte, así como del Puerto de Mazatlán, en los cuales se fundamenta la necesidad de implementar y aprovechar una efectiva conectividad principalmente en la facilidad de integración de un medio de transporte a otro, el incremento en el transporte de carga a través de atender nuevas líneas de negocio y el establecimiento de una efectiva comunicación del litoral del Océano Pacífico hacia el Golfo de México.

- ❖ Aprovechar las líneas de negocio actuales del Puerto de Mazatlán, con el fin de tener un crecimiento natural en el movimiento de las mercancías de mayor afluencia, así como de las que están teniendo un crecimiento acelerado en poco tiempo como la de los vehículos automotores, en donde en 2015, año donde inicio la operación, se tuvo un tráfico de altura total de 11,167 unidades y en 2018 con cifras oficiales se tuvo un aumento ampliamente significativo de 81,834 unidades, mucho más competitivo en este sector que el Puerto de Manzanillo (Dirección General de Puertos, 2020).
- ❖ Explotar las rutas comerciales que ya se tienen establecidas en México, a través de los estados que sirven como orígenes y destinos de la carga aprovechable para el Puerto de Mazatlán, con el fin de establecer relaciones comerciales a largo plazo. En la línea de los vehículos se tiene una exportación hacia la costa este de Estados Unidos y Sudamérica, proveniente directamente de la distribución que se realiza en la Ensambladora de Hermosillo, Sonora, así como la importación proveniente de Japón con destino a Aguascalientes, y la Ciudad de México, que también sirven como escala en la exportación. En la carga general los estados con mayor movimiento en el Puerto son; Sinaloa, Baja California Sur y Guanajuato; en el de contenedores los estados de; Sinaloa, Durango y Sonora; y en la del petróleo los estados de Sinaloa y Oaxaca

(Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). Estos estados establecen una relación importante, conformando las rutas carreteras del norte del país.

- ❖ Existen en el Puerto de Mazatlán frentes de agua y espacios disponibles en áreas contiguas a su recinto portuario, viables para el desarrollo de infraestructura que permita el arribo de embarcaciones la recepción, almacenamiento y especialización suficiente para nuevas líneas de negocio del Puerto (Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V., 2013). Además, existe la viabilidad de aumentar el calado y profundidad del canal de navegación principal (Mundo Marítimo, 2018), así como de la reubicación de algunas zonas del recinto portuario, como la Terminal de Usos Múltiples, de transbordadores y las zonas de descarga de pasajeros, con el fin de recibir embarcaciones mayores, lo que expandiría el arribo de contenedores provenientes del continente Asiático, así como un trabajo conjunto para recibir carga de los Puertos de Altamira y Topolobampo, aumentando la capacidad del Puerto, aprovechando el patio de contenedores al 100% (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).
- ❖ La conectividad establecida actualmente entre el Puerto de Mazatlán y el eje carretero Mazatlán-Matamoros es de las oportunidades de mayor valor para ser aprovechadas, se comunica con otras redes carreteras al norte y sur de dicha red, especializándose cada día más en el transporte de carga. Es capaz de atender a su mercado norte y occidente gracias a la conexión de la red troncal con 3 rutas principales; con la carretera Mazatlán-Nogales, la cual tiene como destino la Ciudad de Sonora y el punto fronterizo en Nogales, medio viable para la circulación de autotransporte con doble remolque, con una alta capacidad de carga y que tienen como destino final las ciudades de Estados Unidos; la carretera Mazatlán-Tepic tiene como destino principal el Estado de Nayarit y que de manera transversal su enlace carretero logra llegar a los Estados de Guadalajara y la Ciudad de México, cuyo impacto de la carga distribuida por parte del

Puerto está en crecimiento a largo plazo; y la red en general Mazatlán-Matamoros que establece la ruta económica del Corredor del Norte, teniendo como otro de los principales nodos receptores y distribuidores, los Puertos de Matamoros, Tampico y principalmente Altamira que se conecta con Nuevo Laredo, Reynosa, Monterrey, Coahuila y Durango, esta última ciudad el eslabón para la mayor oportunidad en el transporte de carga, la Autopista Durango-Mazatlán (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).

- ❖ La denominada supercarretera Mazatlán-Durango tiene aspectos favorables y desfavorables en su operación e infraestructura que deben ser aprovechados en mayor medida para la conectividad terrestre entre el pacífico y el Golfo de México. El comportamiento de este tramo en el volumen de usuarios destinado al transporte de pasajeros que transitan de manera anual en los últimos años es relativamente bajo, respecto al cual fue proyectado. Para el recorrido total de 230 km por automóvil se requiere cubrir una cuota aproximada de \$648.00 y por autobús una cuota alrededor de \$1,280.00 (DGDC, 2020), siendo estos los principales medios en el transporte de pasajeros. De acuerdo a los volúmenes de tránsito registrados en las estaciones permanentes de las carreteras de México en los años 2016, 2017 y 2018, en esta carretera en 2016, se tuvo un volumen anual alrededor de 2,578,972 de vehículos y en el año 2017 un volumen anual de 2,626,476 de vehículos (DGST, 2016), lo que representa en este periodo apenas un crecimiento del 1.84%, para 2018 se registró un volumen anual de 2,645,484 de vehículos (DGST, 2018), lo que representa apenas un crecimiento del 0.73%, en los cuales, la participación de los automóviles y autobuses por medio de este tramo fue en promedio del 61% y 3.24% respectivamente (DGST, 2018). La principal justificación como ya se ha mencionado del bajo aforo vehicular son las altas tarifas para transitar, a pesar de reducir considerablemente el tiempo de traslado de 6 a 2.5 horas (Cañedo, 2013), optando por el tramo paralelo a esta carretera

que es libre de peaje. Esta oportunidad es una ventaja fundamental para cumplir satisfactoriamente los tiempos de entrega de la cadena de suministro en la región noreste, cuya carga proviene del Puerto de Mazatlán, aunado a las cuotas más rentables para vehículos de autotransporte que van entre los \$1,280.00 y \$2,579.00 (DGDC, 2020), cuya participación en la carretera Durango-Mazatlán puede aumentar, ya que hasta 2018 en promedio apenas es del 33% (DGST, 2018), permitiendo mayores ingresos de capital, destinados a trabajos de conservación y mantenimiento para evitar cierres constantes, por la presencia de baches, deslaves y accidentes, problemas que se han presentado en la operación de los últimos años (Ramírez, 2019).

- ❖ Necesidad de un tramo ferroviario que conecte de manera directa a la Ciudad de Mazatlán con la de Durango, ya que actualmente no hay una ruta en operación que brinde las ventajas que puede ofrecer el transporte ferroviario en el traslado de carga con el fin de integrarse a la autopista Durango-Mazatlán de manera intermodal con los vehículos de autotransporte y realizar la última milla hacia los centros de distribución comercial e industrial de la región norte y noreste de México. En el gobierno del Presidente Miguel Alemán Valdez se delegó a la Dirección General de Construcción de Ferrocarriles el estudio y proyecto de esta red de ferrocarril en 1951, con 2 alternativas propuestas; Presidio y la del Túnel, siendo esta última la opción viable para su desarrollo, con una longitud de 360.7 km y una inversión necesaria de 173 millones de pesos, aproximadamente. El proyecto final del ferrocarril Durango-Mazatlán contemplaba 135 km de vía construidos para la ruta Durango-El Salto, entrando en operación en 1922, y los km de vía para completar el trazo propuesto. Hasta el periodo de 1953-1954, de acuerdo a reportes de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, se terminó la construcción del túnel número 1 con longitud de 354 m, continuó con 8 túneles y 13 alcantarillas, así como la colocación de una superestructura de 50 m localizada en el puente de Agua Fría. Los trabajos se suspendieron principalmente por

el retiro del presupuesto de la obra en el gobierno del Presidente Adolfo Ruiz Cortines, con túneles, terracerías y vía existente. El estado actual de este proyecto ferroviario inicia en Durango y culmina en el tramo 135+000 localizado en el poblado El Salto, debido al deterioro ocasionado en la superestructura y la pérdida de algunas zonas del derecho de vía en Llano Grande, esta se ha utilizado como una vialidad urbana. Los terraplenes se encuentran conformados por compensaciones longitudinal con ancho de corona de 5.0 m y taludes de 0.75:1.0, por lo que, impone a la construcción de muros secos sobre los taludes con el fin de confinar la corona y evitar erosiones. Actualmente, algunos de estos se encuentran dañados, además de abundante vegetación y arboles sobre la corona. Los cortes llegan a tener alturas mayores a los 20 m, prácticamente con taludes verticales que presentan principalmente problemas de inestabilidad y drenaje longitudinal. El uso actual de las terracerías es como un camino para la extracción de productos forestales (Mendoza, 2006).

Además de arribar al centro logístico intermodal localizado en Durango (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019), el cual en los últimos años se ha convertido en un desarrollador del mercado comercial e industrial, siendo el sector automotriz el de mayor interés por parte de las empresas que requieren el servicio de patios en este centro intermodal (Canedo, 2020), ideal ante el crecimiento de este tipo de carga que se ha tenido recientemente en el Puerto de Mazatlán. Además de establecer una ruta más cercana para conectarse a la actual ruta transversal concesionada por Ferromex, que inicia en la ciudad de Torreón, Coahuila y tiene como destino los Puertos de Altamira y Tampico (Ferromex, 2020), como se representa en la Figura 14 del capítulo 2, así como la zona de influencia del noreste del eje troncal Mazatlán-Matamoros.

CAPÍTULO 5

PROPUESTA CONCEPTUAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD DEL PUERTO DE MAZATLÁN CON EL EJE CARRETERO MAZATLÁN-MATAMOROS

CAPÍTULO 5: PROPUESTA CONCEPTUAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD DEL PUERTO DE MAZATLÁN CON EL EJE CARRETERO MAZATLÁN-MATAMOROS

La movilidad por medio del transporte terrestre en México tiene un impacto directo en la funcionalidad de otros modos de transporte, los cuales sirven como los principales nodos receptores y distribuidores de mercancías y de pasajeros, en las zonas comerciales, industriales y turísticas del país. Ante este hecho, el Sistema Portuario Nacional está planeado para llevar a cabo una cadena de suministro mucho más dinámica gracias a la integración inter y multimodal que tiene con las redes carreteras y ferroviarias de manera transversal y longitudinal (Puertos y Marina Mercante, 2015), así como con el autotransporte y vagones de carga, cuya facilidad en adaptar la carga marítima a estos medios permite procesos de entrega más rápidos y económicos.

En este capítulo se evaluará y analizará una propuesta conceptual a corto plazo en la infraestructura del Puerto Mazatlán, que detone la necesidad de planes a mediano y largo plazo para satisfacer la demanda venidera, resaltando como la modificación, construcción o modernización de alguna de las vías terrestres en la región norte y noreste de México puede beneficiar a la movilidad y conectividad del sistema de transporte de la región. En particular, se analizan las proyecciones a futuro del transporte de carga y de pasajeros con la infraestructura actual del Puerto, y las proyecciones a futuro con la implementación de la propuesta a corto plazo, así como de su contribución en el eje carretero Mazatlán-Matamoros y la necesidad e importancia de contar con una eficiente accesibilidad al Puerto por vía terrestre.

5.1 Proyección esperada del Transporte de Carga y de Pasajeros en el Puerto de Mazatlán.

Situación con la Infraestructura Portuaria actual

Para estimar las proyecciones a futuro con las condiciones actuales del Puerto de Mazatlán, es necesario conocer el comportamiento de crecimiento de cada una de sus líneas de negocio en los últimos años, así como las perspectivas de crecimiento al mediano y largo

plazo de algunos factores macroeconómicos del país, como lo es el Producto Interno Bruto y del mismo crecimiento económico del país, factores que impactan considerablemente en el desempeño del Puerto.

Dentro de la carga general, se tiene en el movimiento de automóviles, una línea de negocio bastante aprovechable a largo plazo por su considerable crecimiento en los últimos años, desde 2015, año en el cual se inició su especialización en la Terminal de Usos Múltiples del Puerto con 11,167 unidades movidas, y hasta el 2018 con 81,834 unidades (Dirección General de Puertos, 2020). Este flujo tan dinámico se debe a que el tiempo de estadía de las unidades móviles en el recinto portuario es 30% menor a los demás Puertos del litoral del Océano Pacífico, igualando su productividad, y con costos de operación altamente competitivos (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). Otra línea de negocio de la carga general y que cuenta actualmente con su terminal, es la de los transbordadores, la cual, de 2005 al año 2018 tuvo una tasa de crecimiento promedio anual de 0.9%, gracias a su ruta comercial establecida entre Sinaloa y Baja California Sur, La Paz- Mazatlán. La última línea de negocio para carga general es la pesca, especializada en el mercado atunero, ha presentado en el periodo de 2014-2018 un crecimiento promedio anual del 2.54% (Dirección General de Puertos, 2020).

Entre las líneas de negocio que demandan de una mayor especialización de su infraestructura portuaria es la del petróleo y sus derivados, y la de la carga contenerizada. La del petróleo a pesar de ser la de mayor contribución en la carga total que mueve el Puerto, apenas en el periodo comprendido entre 2009-2018 presenta un crecimiento promedio anual del 4.58%, y la de menor impacto, pero con una gran importancia a nivel nacional, se presenta con el crecimiento promedio anual entre este mismo periodo en el movimiento de contenedores con el 8.15% (Dirección General de Puertos, 2020).

En el transporte de pasajeros se toma en cuenta la participación de embarcaciones tipo crucero y transbordador. El primero presentó un déficit bastante considerable en su uso en el periodo entre 2011-2013, posteriormente, ha presentado un crecimiento promedio anual del 26.6% de pasajeros, lo cual tiene una perspectiva de crecimiento favorable a futuro; el segundo servicio en el periodo de 2015-2018 presentó un crecimiento promedio anual del 11.24% de movimiento de pasajeros, medio el cual es aprovechado actualmente por turistas y personas que laboran en los destinos y orígenes de la ruta establecida (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).

Entre los factores macroeconómicos se tiene crecimiento estimado del PIB a largo plazo entre el 1.1 al 2.1%, tasas constantes registradas entre el periodo 2012-2018, y en el corto plazo en el periodo entre 2019-2024 se estima un crecimiento del PIB del 1.4 al 2.4% (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). El crecimiento económico, aunado al comportamiento del mercado comercial, industrial y turístico del país, así como las relaciones comerciales internacionales establecidas de exportación e importación condicionan en gran medida el crecimiento del transporte de carga y de pasajeros del Puerto de Mazatlán, por lo que se estima de acuerdo a los criterios generales de política económica 2020, un crecimiento económico del país en tasas que van de 1.4 al 2.4% (CEFP, 2019).

Ante estos factores, para la estimación de la carga proyectada por parte del Puerto se tomarán en cuenta tres posibles escenarios que denoten el comportamiento de los últimos años en cada línea de negocio, así como del crecimiento económico esperado en la economía nacional bajo un enfoque de planeación estratégica. El escenario base se proyectará de acuerdo al crecimiento esperado en la economía mexicana y en función de los movimientos registrados en los años anteriores. En el escenario medio se contempla el crecimiento promedio de las actividades comerciales del país, así como las tasas promedio de crecimiento en cada línea de negocio del puerto. En un tercer escenario considerado como optimista se

toma en cuenta un crecimiento mucho más dinámico que el promedio en las actividades comerciales e industriales del país.

Analizando las líneas de negocio que han tenido participación en los últimos años; contenedores, petróleo y sus derivados, y carga general que incluye la operación de vehículos y de la carga de pesca, se tienen las siguientes tasas de crecimiento en cada escenario propuesto, de acuerdo al Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2019-2024:

- ❖ En el escenario base se contempla un comportamiento de crecimiento de la carga similar al registrado en los años anteriores de operación, de acuerdo a la tendencia de menor impacto registrada en el periodo del 2000-2018, para la carga general y contenedores, así como del crecimiento esperado promedio de manera anual por parte de la economía en general, con el 2%. En el caso del petróleo se tiene una tasa mucho menor a pesar de ser la principal línea de negocio por parte del Puerto de Mazatlán, con un 1.5% de crecimiento anual, todo esto proyectado para un horizonte de planeación de 20 años (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).
- ❖ En el escenario medio se parte del crecimiento promedio anual de movimiento de carga en el periodo 2000-2018 y de la tendencia media del crecimiento económico anual por parte de la carga comercial, es decir un 3% (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). Para la línea del petróleo se estima una tasa constante de crecimiento del 1.8% en términos del PIB, esto debido al déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos registrado en los últimos 10 años (CEFP, 2019), por lo que este escenario contempla un crecimiento mucho más natural en un horizonte de planeación de 20 años.
- ❖ En el escenario optimista se parte de las tasas de crecimiento anuales de mayor valor registradas para la carga comercial, es decir de un 4%, y en la línea del petróleo y sus derivados se toma en cuenta la mayor tasa de crecimiento estimada en la economía

nacional con un 2% (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019), todo esto proyectado para un horizonte de planeación de 20 años.

Las proyecciones parten de los últimos datos actualizados hasta 2018 en el Informe Estadístico de movimiento de carga, buques y pasajeros en los Puertos de México 2018-2019. Para el Puerto de Mazatlán en este año se tuvo un movimiento de carga general de 1,866,919 toneladas, en la carga contenerizada de 479,271 toneladas, en el de petróleo y sus derivados de 2,410,162 toneladas y una carga total con estas líneas de negocio de 4,756,352 toneladas (Dirección General de Puertos, 2020). Con estas cifras se aplican de manera anual las tasas de crecimiento esperadas en los siguientes 20 años para los 3 escenarios propuestos. Para la carga general y de contenedores se usara la misma tasa de crecimiento comercial ya mencionada en cada escenario, y en la del petróleo una tasa mucho menor debido a que está basada en la de la economía nacional en general. Las proyecciones esperadas en el escenario base, medio y optimista para un horizonte de planeación de 20 años considerando las condiciones de infraestructura actuales en el Puerto se presentan en el apartado de Anexos en las Tablas A.1, A.2, A.3 y A.4, tanto para el transporte de carga como de pasajeros.

En el servicio de Transporte de Pasajeros se contemplan los mismos 3 escenarios para la proyección de arribos en buques al Puerto y la cantidad de pasajeros transportados de manera anual partiendo de los últimos datos del 2019 presentados en el Informe Estadístico de movimiento de carga, buques y pasajeros en los Puertos de México 2018-2019. Los arribos aproximados en este año son de 127 con 385,895 pasajeros transportados (Dirección General de Puertos, 2020). Para las tasas de crecimiento asignadas en cada escenario se parte del comportamiento a la alza de este servicio a partir del año 2014 hasta 2019, teniendo para el número de arribos, una tasa del 31% de crecimiento anual y en el número de pasajeros una tasa promedio de crecimiento anual del 36% (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). De acuerdo al Programa Maestro de Desarrollo Portuario, las tasas de

crecimiento en los 3 escenarios se presentan en la tabla 21, considerando periodos graduales de crecimiento, esto por el comportamiento volátil que se ha presentado en los últimos 10 años por parte de este servicio y del uso de embarcaciones de crucero de mayor capacidad que se van desarrollando con el tiempo, considerando un crecimiento promedio.

Tabla 21

Porcentajes de Crecimiento Anual en el Servicio de Transporte de Pasajeros

PERIODO	Escenario	Escenario	Escenario
	Base	Medio	Optimista
2020-2024	3%	4.5%	5.0%
2024-2030	2%	3.5%	4.0%
2031-2038	1.5%	3.0%	3.5%

Fuente: Elaboración propia con datos (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019)

La cantidad de arribos por embarcación en el Puerto de Mazatlán y el número de pasajeros transportados se presentan en la Tabla A.4 del apartado de los Anexos, para un horizonte de planeación de 20 años, resaltando las cifras esperadas al final de este periodo, las cuales deben considerarse para que la capacidad actual del Puerto pueda satisfacer efectivamente este servicio.

Para comprender el comportamiento de la demanda esperada en el horizonte de planeación, tanto para el transporte de carga como de pasajeros, es posible relacionarla con la capacidad integral que tiene el Puerto de Mazatlán, principalmente la de sus terminales dedicadas a la atención de las líneas de negocio del Puerto, así como de las posiciones de atraque, que satisfagan el número de arribos y recepción de pasajeros dentro de este plazo. La capacidad integral es un concepto relacionado a las maniobras realizadas en la operación de la carga que arriba a un Puerto, en donde la infraestructura actual para llevar a cabo este proceso debe satisfacer al mediano y largo plazo la demanda venidera eficientemente. La capacidad integral de un Puerto: “es el resultado total que suma tres operaciones fundamentales en un

Puerto: carga y descarga, almacenaje y entrega a transporte terrestre” (Transmodal, 2019), por lo que la eficiencia en la primer maniobra es fundamental para trasladar la carga a las zonas de almacenaje y su integración con el transporte terrestre, que permita cumplir satisfactoriamente los procesos de la cadena de suministro al exterior del Puerto.

La capacidad integral de acuerdo a la infraestructura actual del Puerto de Mazatlán permite el arribo de embarcaciones de capacidad media por medio del canal de navegación con un calado de 12.24 m, cuyo destino principal son los muelles aledaños a la Terminal de Usos Múltiples. Para llevar a cabo la primer maniobra en el movimiento de carga general y contenedores se cuenta con un muelle de aproximadamente 1,300 m, permitiendo hasta 6 posiciones de atraque como máximo para embarcaciones con una eslora o longitud mínima de 200 m, aunque por el arribo de embarcaciones con una mayor eslora solo se consideran 4 posiciones de atraque destinados principalmente a operaciones de carga de altura. Para su segunda maniobra, el almacenaje se encuentra destinado a áreas de almacenamiento con una superficie aproximada de 31,800 m², con 5 bodegas techadas para proteger a la carga que lo requiere, además de una bodega especializada para rollos de acero, por lo que para este tipo de carga se cuenta con una capacidad de almacenaje aproximado de 100,000 m³ (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). Adicionalmente, la carga general transportada por transbordadores cuenta para su primera maniobra de 2 posiciones de atraque, así como de un patio de maniobras para este proceso con ayuda de autotransporte y que es la zona destinada para integrarse a los accesos viales exteriores al Puerto, realizando así la tercera maniobra. En el caso del petróleo y sus derivados se cuenta con una zona especializada para llevar a cabo de manera efectiva las 3 maniobras, incluso su cercanía a las vialidades exteriores al Puerto le facilitan redistribuir esta carga de importación.

Para determinar la capacidad integral de las zonas destinadas a cada línea de negocio en términos de toneladas, es necesario conocer el rendimiento en las operaciones que tiene el

Puerto a lo largo del año respecto a la carga que maneja. Además, es importante mencionar que para llevar a cabo las maniobras mencionadas, el Puerto de Mazatlán posee en gran parte una semi-especialización en estos procesos, por ejemplo la primera maniobra para contenedores se lleva a cabo sin utilizar grúas de pórtico en muelle ni en patio (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019), debido a la poca afluencia en este tipo de carga, así como del tamaño de los contenedores que arriban. El caso particular en la Terminal de Usos Múltiples ante una importante variedad de tipo de carga general que se maneja, así como de los espacios disponibles para su almacenamiento ha limitado el rendimiento de las maniobras que se llevan a cabo, sobre todo de las líneas de negocio en crecimiento, como la de los vehículos automotores. Los rendimientos de la carga operada se miden respecto a la cantidad que arriba y que es operada tanto en muelle y la que se encuentra en operación, es decir en distribución a lo largo del puerto a sus zonas de almacenaje o enlazadas a las vialidades internas del Puerto que tienen como fin conectarse a las redes carreteras externas al Puerto. De acuerdo a la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, se consideran cuatro tipos de formas en medir el rendimiento portuario; THBM: Toneladas hora buque en muelle, THBO: Toneladas hora buque en operación, C/UHBM: Cajas/unidades hora buque en muelle y C/UHBO: Cajas/unidades hora buque en operación, estas 2 últimas utilizadas generalmente para establecer el rendimiento de la carga contenerizada y de vehículos (Dirección General de Puertos, 2019). En la Tabla 22 se representa los rendimientos en cada tipo de carga en las terminales y muelles del Puerto de Mazatlán, que son vitales en la eficiencia de la primer y segunda maniobra, así como la cantidad de carga manejada al año en cada una de esas instalaciones, panorama que nos permite analizar si la capacidad actual es suficiente o no para satisfacer la demanda a futuro, todo esto con los últimos datos actualizados en 2018 del Informe estadístico de los puertos de México.

Tabla 22*Rendimientos de Operación en las Líneas de Negocio del Puerto de Mazatlán, 2018.*

Terminal/ Muelle:	Muelles de la TMAZ (1-6) y PINSA	Muelles 2,3,4 y 6	Muelles 1-6	Monoboyas
	Carga			Petróleo y sus
TIPO DE CARGA	General	Automóviles	Contenedores	derivados
	Semi-	Semi-	Semi-	
MODO DE OPERACIÓN	Especializado	Especializado	Especializado	Especializado
TOTAL DE CARGA MANEJADA AL AÑO (toneladas)	1,738,476	128,442	479,270	2,410,160
RENDIMIENTOS:				
THBM	411.3			N.D.
THBO	546.6			N.D.
C/UHBM	-	131.8	23.1	
C/UHBO	-	156.9	32.2	

Fuente: Elaboración propia con datos (Dirección General de Puertos, 2019)

Con la productividad del Puerto de Mazatlán respecto a los rendimientos de operación presentados en 2018 y de acuerdo a la disponibilidad de ocupación de la infraestructura actual, es posible determinar la capacidad integral de cada terminal que atiende su línea de negocio correspondiente, considerando la capacidad para llevar a cabo las 3 maniobras de operación utilizando la Metodología UNCTAD, en el cual se consideran 3 fases de interfaz en la carga que arriba al puerto; Buque-Puerto, Operación portuaria en patios y terminales y el enlace terrestre Puerto-Hinterland (IMT, 2016). La capacidad integral del puerto de acuerdo a la última actualización presentada en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2019-2024, se presenta a detalle en la sección de Anexos en la Tabla A.5 y en la Tabla 23 se muestra de manera general la capacidad integral del puerto de Mazatlán para atender las líneas de negocio de tipo comercial de manera anual.

Tabla 23*Capacidad Instalada Integral del Puerto de Mazatlán*

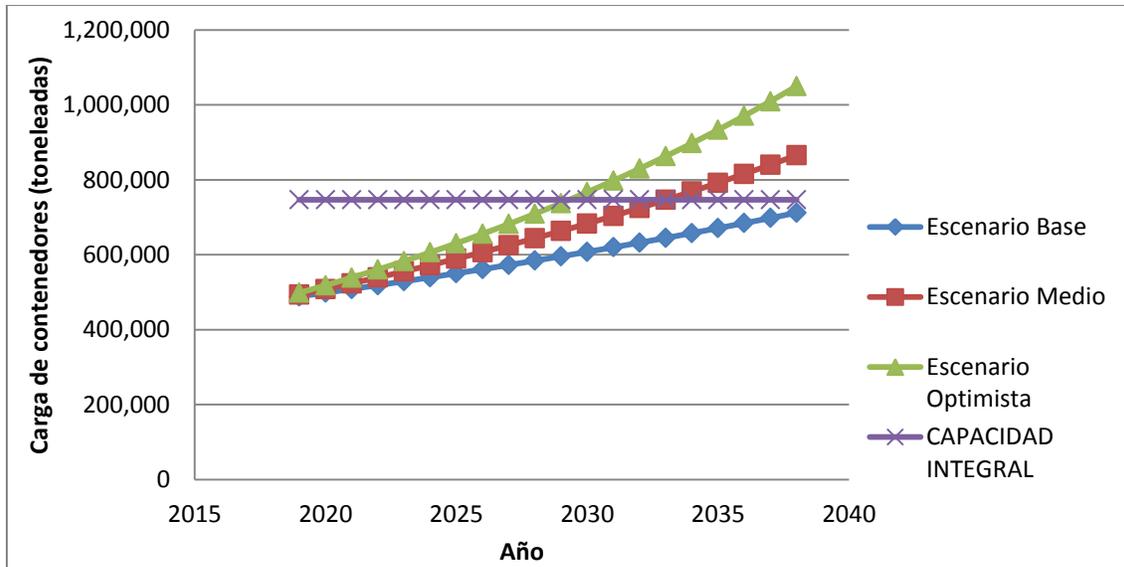
LÍNEA DE NEGOCIO	CAPACIDAD INTEGRAL (toneladas)
Carga General	3,465,884
Contenedores	746,908
Vehículos	238,300
Pesca	307,493
Petróleo y sus derivados	3,379,121
TOTAL	8,137,706

Fuente: Elaboración propia con datos (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019)

Para atender satisfactoriamente la línea del transporte de pasajeros, actualmente la capacidad integral del Puerto permite el arribo aproximado de 272 embarcaciones, entre ellos buques y cruceros, todo esto de acuerdo a las 2 líneas de atraque disponibles para atender este servicio y los días máximos de ocupación al año, es decir los de mayor demanda en el Puerto, con un promedio estimado de 189 días. Además de atender el arribo aproximado de 768,000 pasajeros de manera anual, de acuerdo al estimado promedio de pasajeros que se tienen por crucero, alrededor de 2,875 pasajeros (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019).

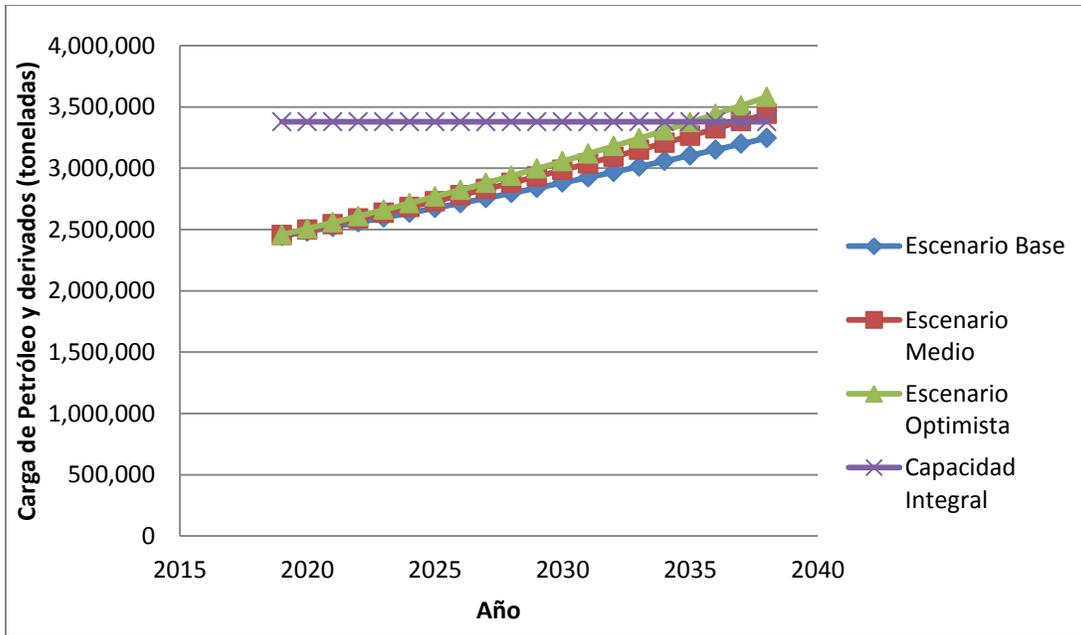
Con la demanda proyectada por línea de negocio y con la capacidad integral instalada en cada una de sus terminales dedicadas a cada línea, puede observarse y analizarse de manera gráfica el comportamiento en el crecimiento de movimiento de carga durante el horizonte de planeación propuesto dentro de los 3 escenarios planteados, y con ello detectar las necesidades en la capacidad del Puerto, principalmente en su infraestructura y en los que se requiera de planes al mediano y largo plazo que impacten tanto en el Puerto, como en la conectividad terrestre de la región norte y noreste de México.

En la Gráfica 4 se representa la demanda esperada en el movimiento de contenedores bajo los 3 escenarios, comparada contra la oferta dada por la capacidad integral instalada para esta línea, que se mantiene constante a lo largo del horizonte de planeación con 746,908 toneladas. En el escenario base siendo un tanto conservador durante este plazo de crecimiento, la capacidad de la Terminal de Usos Múltiples y los muelles de uso común para las 2 primeras maniobras en el manejo de carga resultan suficientes, aunque debe considerarse en términos del uso de la terminal que en los últimos 2 años empieza a acercarse a su límite, por lo que se debe establecer una mayor organización en las líneas de negocio atendidas por parte de esta o plantear alguna propuesta de distribución de las áreas que evite una saturación y poca efectividad en las operaciones realizadas. En el escenario medio teniendo una perspectiva realista del crecimiento esperado, ve rebasada la capacidad instalada de la terminal a partir del año 2033, por lo que para llegar a ese punto se tiene un tiempo considerable para el establecimiento de estrategias de planeación que permitan satisfacer la creciente demanda en los años posteriores, aunado a que ante tal crecimiento debe tener una mayor especialización en el manejo de esta carga. En el escenario optimista donde se consideran las condiciones más favorables en cuestión crecimiento económico del país y de este tipo de carga, la capacidad de la terminal se ve ampliamente superada a partir del año 2028 y resaltando el año 2038 en donde la carga movida ya supera aproximadamente en un 50% aún más la capacidad del Puerto, por lo que la necesidad de una planeación a mediano plazo ante este escenario es bastante necesario, con el fin de no verse rebasados en ese plazo de tiempo y que de manera directa dificulte las operaciones de las otras líneas de negocio, por lo que una redistribución de las áreas o una ampliación de la terminal resultan opciones viables.



Gráfica 4 Oferta VS Demanda Esperada de Contenedores, 2019-2038. Elaboración Propia.

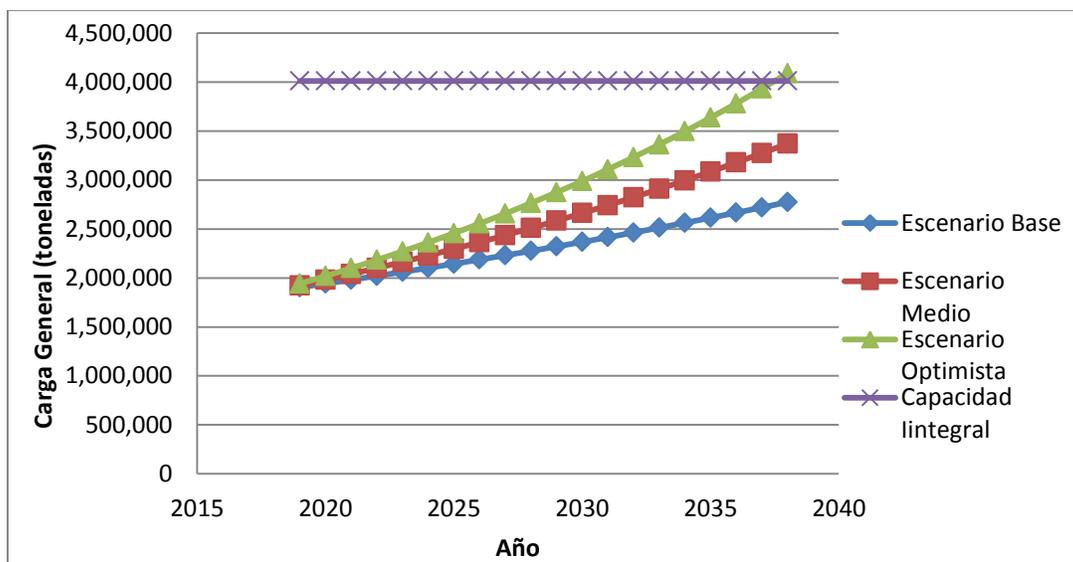
En la Gráfica 5 se representa la demanda esperada en el movimiento del petróleo y sus derivados bajo los 3 escenarios, comparada contra la oferta dada por la capacidad integral instalada que se mantiene constante durante el horizonte de planeación, con 3,379,121 toneladas. En el escenario base con las tasas de crecimiento más bajas en el mercado de los combustibles, la capacidad integral de la Terminal de PEMEX a lo largo del crecimiento de la carga es suficiente y apenas hasta 2038 se acerca a ese límite, por lo que la especialización que se tiene actualmente en esta línea es vital para solventar efectivamente las operaciones de este tipo de carga. En el escenario medio no se presenta un crecimiento tan escalable respecto al escenario base, por lo que la Terminal de PEMEX resulta aún suficiente incluso bajo este escenario, ya que apenas hasta 2037 se ve alcanzado, por lo tanto, un plan a largo plazo resultará viable para no llegar a un escenario en el que exista una saturación del producto y que la conectividad a los accesos viales al exterior de esta terminal sea dinámico para evitar congestionamiento con la red urbana de la ciudad. En el escenario optimista apenas hasta 2035 se ve superado la capacidad de la terminal, por lo que en conjunto de estos 3 escenarios al menos al mediano plazo no se necesitara alguna ampliación de las instalaciones especializadas.



Gráfica 5 Oferta VS Demanda Esperada de Petróleo, 2019-2038. Elaboración Propia.

En la Gráfica 6 se representa la demanda esperada en el movimiento de la carga general que incluye los productos derivados de la pesca y el movimiento de vehículos automotores bajo los 3 escenarios, comparada contra la oferta que dada por la capacidad integral instalada que se mantiene constante durante el horizonte de planeación con 4,011,677 toneladas. En el escenario base y medio con tasas de crecimiento considerables cuenta para la operación de las 2 primeras maniobras de los muelles de uso común y de la Terminal de Usos Múltiples, la de transbordadores y una para la del mercado pesquero cesionario por PINSA, por lo que resulta suficiente en estos escenarios, hasta 2038 en el escenario base apenas alcanza aproximadamente el 50% de la capacidad integral, por lo que, incluso bajo este escenario puede satisfacer los siguientes 20 años, y en el escenario medio en 2038 la demanda apenas alcanzaría una capacidad aproximada al 75%, por lo que en un mediano plazo será capaz de satisfacer la demanda venidera. En el escenario optimista, hasta 2037 se alcanza el límite de la capacidad instalada de las instalaciones. En los 3 escenarios se debe analizar de manera aislada el crecimiento de la línea de los vehículos al menos en los siguientes 5 años después del 2019, con el fin de verificar si se continua con el crecimiento ampliamente acelerado que ha

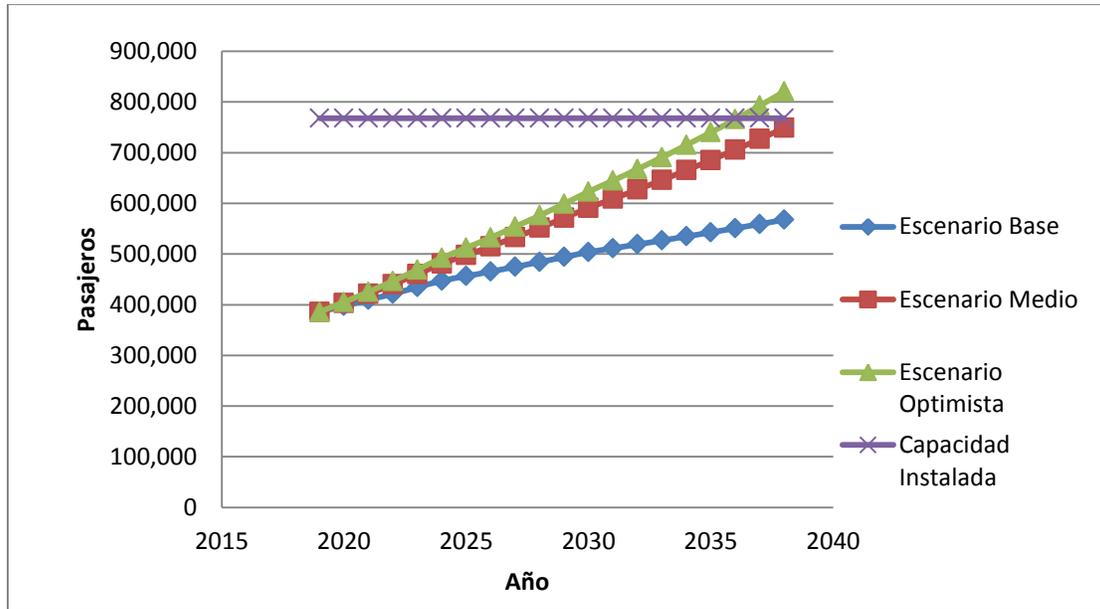
presentado en los últimos años, con el fin de evitar un rebase de la capacidad en un tiempo mucho más corto.



Gráfica 6 Oferta VS Demanda Esperada de Carga General, 2019-2038. Elaboración Propia.

Para el Transporte de pasajeros, en la gráfica 7 se presenta el crecimiento esperado de la afluencia de pasajeros bajo los 3 escenarios planteados, comparada a la capacidad instalada para satisfacerla de manera anual, con una capacidad de recepción de 782,000 pasajeros (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019). En el escenario base el gráfico presenta una tendencia a la baja por la volatilidad de este servicio al mediano y largo plazo, hasta 2038 la capacidad instalada de las instalaciones es suficiente para atender esta demanda que apenas y alcanza una capacidad aproximada del 75%. En el escenario medio hasta 2038 se presenta una capacidad instalada rebasada en la demanda de pasajeros. En el escenario optimista es donde a partir del año 2035 y en los siguientes 3 años hay un crecimiento considerable que ya no permite satisfacerla a través de la capacidad instalada. Por lo que, al menos en este servicio es poco viable un plan de ampliación de las zonas del Puerto que las atiende, considerando que solo el escenario optimista logra un rebase de la capacidad, y al contrario se debe pensar más en un plan que fomente el turismo en la ciudad de Mazatlán

y que incremente el arribo de pasajeros, tanto de su ruta ya establecida con Baja California Sur, así como de rutas extranjeras con pasajeros provenientes de Estados Unidos.



Gráfica 7 Oferta VS Demanda Esperada en arribo de pasajeros, 2019-2038. Elaboración Propia.

5.2 Propuesta conceptual a corto plazo

De acuerdo a lo presentado en las gráficas anteriores, la demanda verdadera principalmente en el movimiento de contenedores y la del petróleo y sus derivados presentan un rebase conforme a su capacidad integral correspondiente en los escenarios medios y optimista en un mediano plazo, aunque por el comportamiento en el crecimiento natural del Puerto puede resultar suficiente al largo plazo. La amplia necesidad recae en tener proyecciones con mayor crecimiento en este tipo de carga y que se distribuya de mejor manera en la Terminal de Usos Múltiples para aprovecharla en una proporción menor, ya que como se observó en la Gráfica 7, el escenario medio no rebasa la capacidad de dicha terminal durante el horizonte de planeación. Por ello, para potencializar un crecimiento mucho más acelerado en este periodo de tiempo, se plantea en este apartado algunas propuestas conceptuales que atañen principalmente a la infraestructura del Puerto de Mazatlán al corto y mediano plazo, así

como de la zona de alcance del eje carretero Mazatlán-Matamoros en un largo plazo, con el fin de establecer una mejor conectividad terrestre al Puerto y hacia los tramos que conforman dicho eje, impactando en mayor medida la participación del transporte carretero, ferroviario y de los mercados potencialmente comerciales de la región norte del país.

5.2.1 Zona de Dragado del Puerto de Mazatlán

La profundidad en las áreas de agua del Puerto de Mazatlán ha limitado en gran medida el arribo de embarcaciones de mayor calado y con ello las operaciones de crecimiento en el manejo de carga comercial del Puerto. Ante esto, la oportunidad de ofrecer un servicio con mayor dinamismo en el arribo de embarcaciones de mayor calado a la zona de muelles, permitirá un crecimiento mucho más acelerado respecto a lo que se presenta con la infraestructura actual. Actualmente el canal de navegación del Puerto es de 2,300 m de longitud con un ancho de plantilla de 100 m y una profundidad de -12.20 m, características que a lo largo de los años ha permitido el ingreso de embarcaciones medianas y que ha impedido el arribo de flotas de mayor alcance en el mercado de contenedores y del petróleo y sus derivados, teniendo como destino central para este último la Terminal de PEMEX. Además, la dársena de ciaboga representa una transición con el canal de navegación, presentando una profundidad a lo largo de los primeros 375 m que disminuye a -10.50 m en los siguientes 100 m (API Mazatlán, 2015), lo cual es significativo ya que tiene como destino las zonas de muelles de la Terminal de Usos Múltiples. Para incrementar la carga esperada en el horizonte de planeación de 20 años, se establece la propuesta conceptual en el corto plazo de una ampliación en la profundidad del canal de navegación y de la dársena de ciaboga, con el objetivo de establecer un incremento en el manejo de carga de altura que por parte del Puerto tiene una participación del 82.88% respecto a la carga total (Dirección General de Puertos, 2020), cuyo incremento lo vuelva competitivo y establezca una mayor especialización en las líneas de negocio de la carga contenerizada y del petróleo y sus derivados. Además, impactará

favorablemente con la red troncal Mazatlán-Matamoros y fomentara el uso a través de la conectividad de la autopista Durango-Mazatlán, cuyo tiempo de recorrido le permite tener cadenas de suministro más dinámicas y constantes dentro de la zona de influencia del Puerto, comunicándose con uno de los principales Puertos del país, el de Altamira, en Tamaulipas.

La propuesta conceptual en cuestión de trabajos de dragado, requiere de las siguientes características para su modernización:

- Un dragado aproximado de 1,300,000 m³ de material rocoso, con el fin de alcanzar una mayor profundidad a la actual, lo que permitirá el efectivo y seguro arribo de embarcaciones de mayor calado, así como de su capacidad para maniobrar dentro de él.
- Una longitud aproximada de 2,500 m desde el canal de navegación hasta la dársena de ciaboga, la cual abarcará un diámetro aproximado de 500 m, ideal para permitir el radio de giro de las embarcaciones de gran calado.
- Con el retiro de material rocoso, se tendrá una profundidad aproximada de -15.24 m con un ancho de plantilla de 150 m (API Mazatlán, 2017).

Este tipo de proyecto se ha establecido en los últimos años por parte de la API Mazatlán para impulsar el tráfico de contenedores de mayor capacidad con sus rutas comerciales ya establecidas y de expansión con el continente Asiático, pero que se ha visto frenada por no contar con un capital de inversión suficiente, y que no es sostenible por parte del Estado, con aproximadamente un monto necesario de 1,300 millones de pesos (Toledo, 2019). Por lo que se requiere de una inversión en conjunto de manera regional por parte del norte de México, de los involucrados directamente en los beneficios esperados, de la Federación o de la iniciativa privada, que permitan resaltar la importancia que tiene el Puerto en el transporte de carga de la

región a través de los enlaces carreteros y ferroviarios de la región, así como del crecimiento económico.

De manera cualitativa y cuantitativa de esta propuesta conceptual se estiman los siguientes impactos principalmente económicos ante el aumento del calado en las zonas de agua del Puerto de Mazatlán:

- El arribo de embarcaciones mayores a las zonas de muelles de la Terminal de Usos Múltiples y de la Terminal de PEMEX, para atender principalmente carga de altura, tanto de exportación como de importación.
- Aunado al punto anterior, se espera un crecimiento mucho más acelerado del movimiento de carga del petróleo y sus derivados, principal línea del Puerto, y la de contenedores que es la de menor participación respecto a la carga total movida. Estableciendo mayores rutas comerciales a las actuales de exportación, y su conectividad con el Puerto de Altamira.
- Ante el aumento de la carga total movida se tendrá un plazo mucho menor de tiempo en el que la capacidad integral de sus terminales no puedan satisfacer la demanda proyectada, por lo que se necesitara un plan a mediano y largo plazo para redistribuir, construir o ampliar algunas zonas del Puerto.
- Ante una mayor especialización de la carga se requerirá de más vialidades internas que satisfagan efectivamente la tercera maniobra de operación, así como una mayor accesibilidad a las vías terrestres externas al Puerto.
- Una mayor participación del transporte terrestre principalmente de los tramos carreteros del eje Mazatlán-Matamoros, aprovechando principalmente las oportunidades de operación de la Autopista Durango-Mazatlán.

- Un incremento significativo en los estados de la zona de influencia del Puerto, así como de una mayor participación de las ciudades fronterizas del norte del país en las rutas comerciales con Estados Unidos.

5.2.1.1 Proyección esperada en las líneas de negocio del Puerto de Mazatlán. Situación con la ampliación en el calado del Puerto. Con los trabajos realizados del dragado en las áreas de agua del Puerto de Mazatlán se considera que su impacto en el manejo y movimiento de carga se vea reflejado a partir del año 2022, requiriendo una mayor especialización en el manejo de contenedores, ya que históricamente para el Puerto es la línea de negocio de menor afluencia (Dirección General de Puertos, 2020), y un aumento anual en el movimiento del petróleo y sus derivados.

Para la elaboración de las proyecciones considerando el calado de -15.24 m y el horizonte de planeación de 20 años, se consideran las condiciones de operación e infraestructura de algunos de los principales Puertos de altura del país, así como de la capacidad integral instalada similar a la de las instalaciones del Puerto de Mazatlán. Para esto, se utilizaron los datos del movimiento histórico tanto de contenedores como de petróleo y sus derivados de los principales Puertos del país, que nos sirve para analizar su comportamiento de crecimiento anual, presentados en el Informe Estadísticos de Movimiento de Carga de la Dirección General de Puertos, entre los años 2010 y 2018.

En la línea de negocio de los contenedores no es posible considerar el comportamiento histórico de los Puertos de Lázaro Cárdenas, Veracruz y Manzanillo, ya que aunque tienen tasas de crecimiento promedio anual bastante considerables y con un calado similar al propuesto para el Puerto de Mazatlán, la capacidad integral de sus terminales especializadas para este tipo de carga, rebasan en gran medida al de Mazatlán, de acuerdo a sus Programas Maestro de Desarrollo Portuario. Con base al Informe estadístico de los Puertos de México, los

rendimientos de operación de contenedores en el Puerto de Ensenada y de Altamira presentan los siguientes indicadores; C/UHBM de 38.6 toneladas y C/HBO de 45 toneladas de manera anual para el de Ensenada y C/UHBM de 46.5 toneladas y C/HBO de 54.8 toneladas de manera anual para el de Altamira (Dirección General de Puertos, 2019). Considerando que las maniobras en Ensenada se realizan en terminal especializada y en el de Altamira en terminal semi-especializada, no se considera viable tomar el comportamiento del Puerto de Altamira, ya que su capacidad integral rebasa por mucho la del Puerto de Mazatlán con aproximadamente 11,265,473 toneladas de manera anual (API Altamira, 2015). En el Puerto de Ensenada se tiene un calado actual con profundidad de -14.50 m, similar al propuesto para Mazatlán y su capacidad integral en el manejo de contenedores es de 2,283,834 toneladas de manera anual (API Ensenada, 2018), lo que es 3 veces mayor a la del Puerto de Mazatlán pero que funciona para el crecimiento acelerado esperado en esta línea de negocio, por lo que se propone utilizar los datos de la carga manejada del Puerto de Ensenada a un 33%, que sea similar a las condiciones de capacidad actuales de Mazatlán.

En la línea de negocio del petróleo y sus derivados, de los principales Puertos del país Ensenada y Altamira no consideran esta línea de negocio de acuerdo al informe estadístico de movimiento de carga de los Puertos de México. El Puerto de Veracruz actualmente cuenta con un calado de profundidad de -12.20 m, similar al de Mazatlán actualmente, pero lo que se requiere es conocer el comportamiento de crecimiento de esta línea bajo un mayor calado. En el registro histórico de movimiento de carga por parte del Puerto de Lázaro Cárdenas es tan volátil, que incluso en los últimos 9 años presenta un déficit promedio anual del 2.03% (Dirección General de Puertos, 2020). Por lo que la única opción viable es la del Puerto de Manzanillo, el cual, actualmente cuenta con un calado en su canal de navegación con profundidad de -16 m que permite el arribo a su Terminal de PEMEX de embarcaciones con calado entre 11 y 14 m, lo que es similar a lo esperado por parte del Puerto de Mazatlán (API

Manzanillo, 2015). En cuanto a su capacidad integral, de acuerdo a su Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2015-2020, se permite satisfacer una oferta aproximada a 5,628,343 toneladas de manera anual, lo cual es casi 1.5 veces mayor al ofrecido por parte del Puerto de Mazatlán, pero ante el crecimiento acelerado se espera un comportamiento de la demanda esperada en los siguientes 20 años similar al Puerto de Manzanillo. Para determinar las tasas de crecimiento esperadas en estas líneas de negocio se considera el comportamiento en el periodo 2010-2018 de los Puertos antes mencionados con un calado aproximado al esperado en las zonas de dragado del Puerto de Mazatlán, determinando la tasa de crecimiento anual en este periodo. En las Tablas 24 y 25, se presenta el movimiento histórico de contenedores en el Puerto de Ensenada y la del petróleo y sus derivados en el Puerto de Manzanillo. Con las tasas de crecimiento por año, es posible obtener una tasa de crecimiento promedio que servirá para establecer el comportamiento esperado por parte del Puerto de Mazatlán.

Tabla 24

Movimiento de Contenedores del Puerto de Ensenada, 2010-2018.

AÑO	Contenedores	
	(toneladas)	Tasa de crecimiento anual
2010	898,101	
2011	951,357	5.93%
2012	1,237,172	30.04%
2013	858,849	-30.58%
2014	864,801	0.69%
2015	1,044,662	20.80%
2016	1,145,123	9.62%
2017	1,427,036	24.62%
2018	1,603,170	12.34%
Tasa de crecimiento promedio:		9.18%

Fuente: Elaboración propia con datos (Dirección General de Puertos, 2020)

Para el movimiento de contenedores por parte del Puerto de Ensenada se tiene una tasa de crecimiento promedio anual de 9.18%, por lo que al rebasar en gran parte la capacidad instalada del puerto de Mazatlán hasta casi 3 veces, se tomara en cuenta su comportamiento en movimiento de carga al 33%. Por lo cual, para las proyecciones de movimiento de contenedores esperado para el Puerto de Mazatlán en el horizonte de planeación de 20 años se utilizara una tasa de crecimiento anual del 3.0%.

Tabla 25

Movimiento de Petróleo y sus Derivados en el Puerto de Manzanillo, 2010-2018.

Petróleo y sus Derivados		
AÑO	(toneladas)	Tasa de Crecimiento anual
2010	3,055,284	
2011	3,241,155	6.08%
2012	2,534,235	-21.81%
2013	1,916,137	-24.39%
2014	2,700,171	40.92%
2015	2,975,203	10.19%
2016	2,764,724	-7.07%
2017	3,118,115	12.78%
2018	3,227,461	3.51%
Tasa de Crecimiento promedio:		2.53%

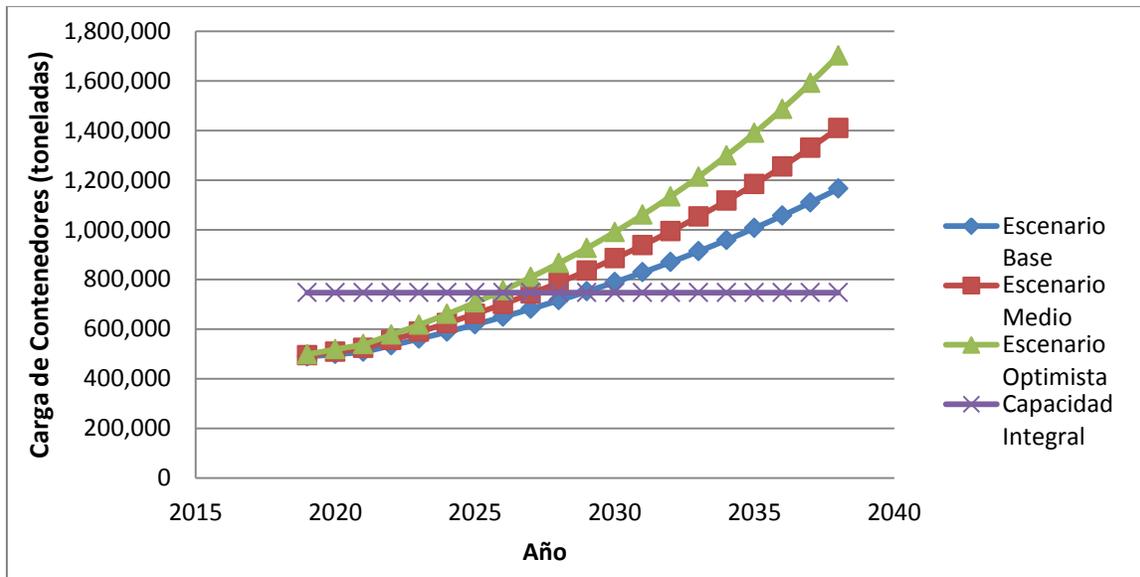
Fuente: Elaboración propia con datos (Dirección General de Puertos, 2020)

Para el movimiento de petróleo y sus derivados por parte del Puerto de Manzanillo se tiene una tasa de crecimiento promedio anual de 2.53%, y ante el hecho de que al ser la principal línea de negocio del Puerto de Mazatlán, se espera un comportamiento de crecimiento similar. Por lo tanto para las proyecciones de movimiento de este tipo de carga esperado para el Puerto de Mazatlán en el horizonte de planeación de 20 años se utilizará una tasa de crecimiento anual del 2.5%.

Para la elaboración de las proyecciones se parte de las tasas de crecimiento propuestas en los escenarios base, medio y optimista del apartado 5.1 para las líneas de negocio de la carga general, contenedores y del petróleo. Adicionalmente, se toman en cuenta las tasas de crecimiento considerando la ampliación en el calado de -15.24 m, solamente para los contenedores con una tasa del 3% y del petróleo y sus derivados con una tasa del 2.5%. Estas proyecciones en un horizonte de planeación de 20 años se presentan en el apartado de Anexos en las Tablas A.6, A.7 y A.8. Con la demanda proyectada y utilizando la capacidad integral instalada en cada una de las terminales del Puerto de Mazatlán representadas en la Tabla 23, puede observarse y analizarse de manera gráfica el comportamiento de crecimiento de movimiento de carga durante este periodo de tiempo, con el fin de detectar las necesidades de ocupación operacional por parte del Puerto, principalmente en su infraestructura, lo que conlleva a un plan a mediano y largo plazo que a su vez resalta la necesidad de hacer mucho más eficiente la conectividad por medio terrestres en la zona de influencia.

En la Gráfica 8 se representa la demanda esperada de contenedores durante el plazo de tiempo establecido y con el incremento en la tasa de crecimiento para esta línea de negocio comparada con la oferta de la capacidad integral instalada de 746,908 toneladas. En los 3 escenarios planteados, la capacidad de las terminales en el manejo de esta carga se ve rebasada, en el escenario base a partir del año 2029, en el escenario medio en 2028 y en el escenario optimista en 2026. Por lo que a partir de la implementación de este calado, el crecimiento se presenta de manera acelerada en un tiempo promedio de 6 años, considerando el escenario más realista, que es el medio. Bajo este escenario a partir de 2028 hasta el fin del horizonte de planeación, la capacidad del Puerto se ve rebasada casi al doble de capacidad, con una demanda esperada de 1,410,231 toneladas. Por ello es necesario que aunado al proyecto de dragado se contemple un plan a mediano plazo entre 6 y 7 años como máximo, para poder redistribuir y aprovechar las zonas de operación en la Terminal de Usos Múltiples,

evitando tomar una gran parte de la superficie de la terminal, la cual también está condicionada al crecimiento natural de la carga general, lo que podría ocasionar saturación.

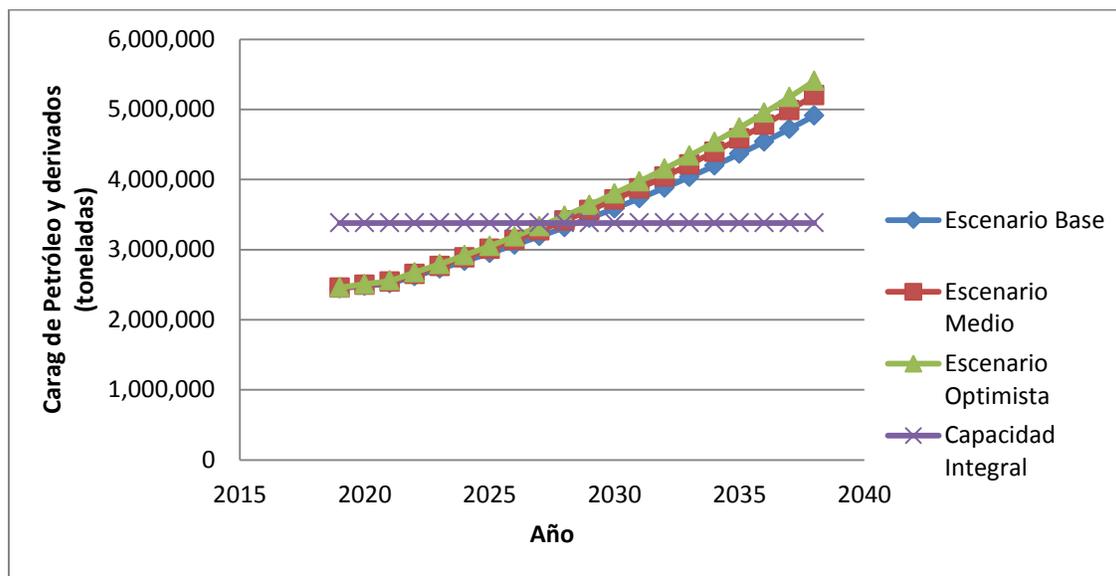


Gráfica 8 Oferta VS Demanda Esperada de Contenedores con la ampliación del calado, 2019-2038.

Elaboración Propia.

En la Gráfica 9 se representa la demanda esperada de petróleo y sus derivados durante el plazo de tiempo establecido y con el incremento en la tasa de crecimiento para esta línea de negocio, comparada con la oferta de la capacidad integral instalada de 3,379,121 toneladas. Los 3 escenarios planteados rebasan a la capacidad integral instalada de la Terminal de PEMEX, en el escenario base a partir del año 2029, y en el escenario medio y optimista a partir del año 2028, esto por tener una tasa de crecimiento similar a la esperada en la economía nacional. Considerando el comportamiento similar en los 3 escenarios en cuestión crecimiento, se puede analizar el escenario optimista, en donde al final del horizonte de planeación en 2038, la demanda esperada rebasaría la capacidad de la terminal en un 60%, por lo que se dispone de un periodo de 6 años para el planteamiento de soluciones en el mediano y largo plazo, siendo una posibilidad la ampliación de la terminal tomando parte del espacio la Terminal de Usos Múltiples que se ubica a un lado de la Terminal de PEMEX, considerando que para la carga general su capacidad no se encuentra rebasada durante los próximos 20 años. La

reubicación de la Terminal para la carga de combustibles resulta difícil ante el hecho de que su localización, le permite distribución y accesibilidad terrestre de manera inmediata a la zona urbana del Puerto de Mazatlán, por lo que esto solo complicaría la operación de este tipo de carga.

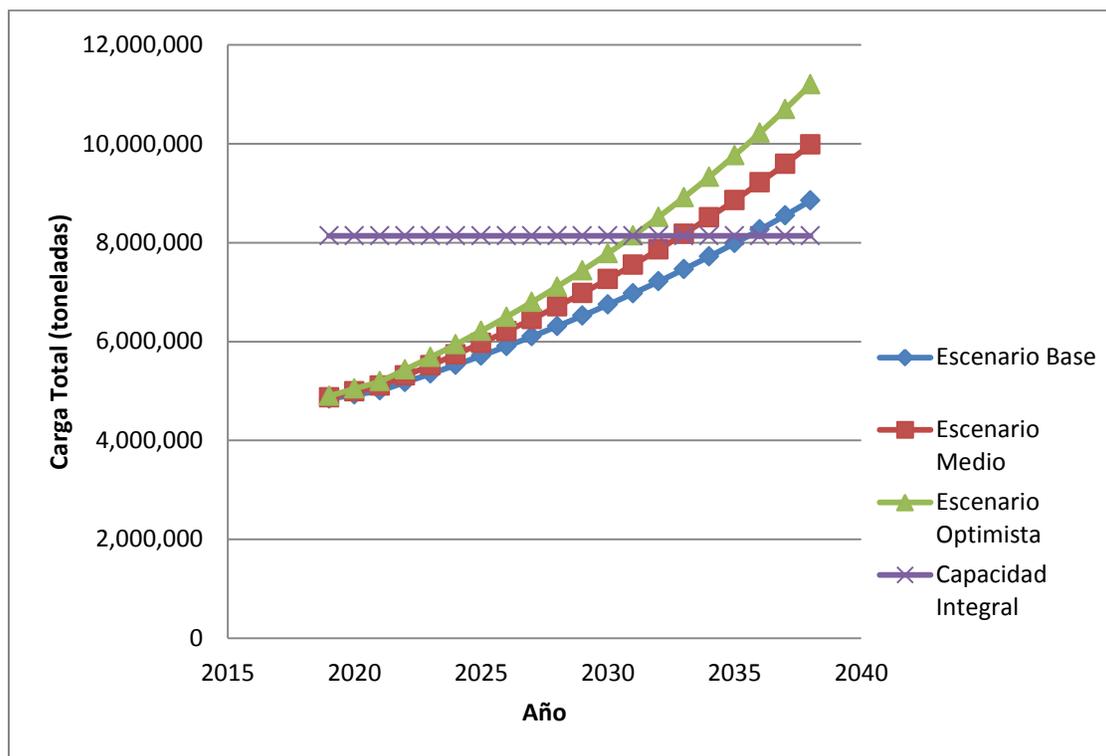


Gráfica 9 Oferta VS Demanda Esperada de Petróleo y sus Derivados con la ampliación del calado, 2019-2038.

Elaboración Propia.

En la Gráfica 10 se representa la demanda esperada de la carga total durante el plazo de tiempo establecido comparada con la oferta de la capacidad integral instalada total del Puerto de 8,137,706 toneladas. Bajo los 3 escenarios la capacidad se ve rebasada en el periodo de tiempo establecido, en el escenario base a partir del año 2036, en el escenario medio en 2033 y en el optimista a partir del año 2031. Considerando el escenario más realista en el comportamiento esperado que es el medio, la capacidad general del Puerto es capaz de satisfacer la demanda a partir de la situación con proyecto en un plazo aproximado de 12 años, por lo que se debe tener una estrategia de planeación a largo plazo ante el comportamiento esperado. Aunque, como ya vimos en las 2 gráficas anteriores, es importante analizar su crecimiento de manera aislada por línea de negocio, ya que el margen de tiempo en el manejo

de contenedores es en un plazo entre 6 y 7 años, y que se encuentra condicionado al crecimiento que pueda tener la carga general y principalmente la de los vehículos automotores, uno de los productos de mayor crecimiento acelerado en los últimos años, y que podrían alcanzar su capacidad instalada en un tiempo mucho menor. Esta situación abre la posibilidad de contar con un área destinada solo al manejo de contenedores dentro del recinto portuario, y que permita sostener efectivamente la carga general a través de la Terminal de Usos Múltiples. Además, aunque la capacidad general del Puerto no es rebasada hasta 2033, la línea del petróleo también de analizarse de manera aislada ante el hecho de contar con su propio espacio y que actualmente no tiene la necesidad de tomar espacio de la Terminal de Usos Múltiples, pero en el mediano y largo plazo si será necesario dependiendo del crecimiento promedio anual en la carga general.



Gráfica 10 Oferta VS Demanda Esperada de la Carga Total ante la ampliación del calado, 2019-2038.
Elaboración Propia.

5.2.1.2 Participación del Transporte Terrestre ante la carga esperada en el Puerto de Mazatlán en la zona de influencia. Ante el crecimiento esperado durante los próximos 20 años considerando la ampliación del calado en las áreas de agua, es importante analizar el comportamiento que tendrán las vías terrestres externas al Puerto en la distribución de la carga a los estados que conforman su zona de influencia, resaltando los que forman el eje carretero Mazatlán-Matamoros. De acuerdo a lo establecido en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario, los principales estados de la república con alta influencia en el movimiento de carga del Puerto de Mazatlán son; Sinaloa, Baja California Sur, Ciudad de México, Guanajuato, Sonora, Estado de México, Durango, Jalisco, Nuevo León, Nayarit; resaltando el hecho de que las vías terrestres con las que cuenta cada Estado son esenciales en la cadena de suministro, permitiéndoles ser las ciudades destino de la carga proveniente del Puerto. Con los datos registrados respecto a la carga total en el periodo entre 2014-2018, con un aproximado de 20, 701,800 toneladas, en el cual, la distribución de porcentaje de participación de los estados mencionados se presentan en la Tabla 26 respecto al total manejado en este plazo de tiempo.

Tabla 26

Participación de la Zona de Influencia en el Movimiento de Carga (Miles de toneladas)

ESTADO	CARGA TOTAL	% Participación
Sinaloa	8,176	39.49%
Baja California Sur	5,289	25.55%
Ciudad de México	569.8	2.75%
Guanajuato	679.5	3.28%
Sonora	437.7	2.11%
Estado de México	347.2	1.68%
Durango	288.8	1.40%
Jalisco	183.4	0.89%
Nuevo León	39.2	0.19%
Nayarit	25.6	0.12%

Fuente: Elaboración propia con datos (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019)

La distribución del movimiento de carga es dada en gran parte por la infraestructura terrestre externa al Puerto de Mazatlán y a su vez a la accesibilidad en cuanto a distancia tanto por carretera como por vía férrea para comunicarse con la zona de influencia. En la Tabla 27 se presenta las distancias tanto por carretera como por ferrocarril a las principales ciudades desde el Puerto de Mazatlán, recordando que gran parte de la red ferroviaria en esta zona de influencia esta operada por Ferromex y KCSM.

Tabla 27

Distancia por Transporte Terrestre en la Zona de Influencia del Puerto de Mazatlán (km)

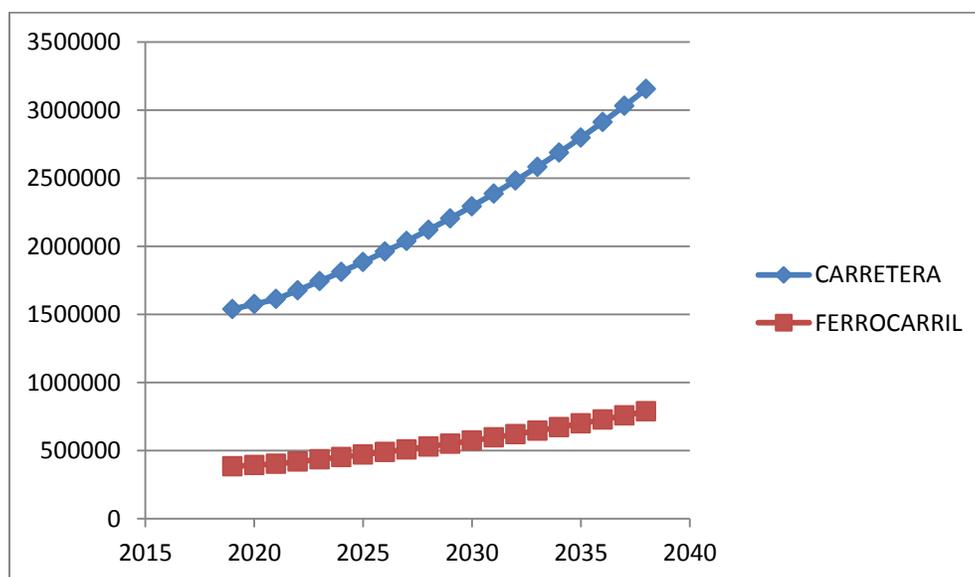
Ciudad	Distancia por Carretera	Distancia por Ferrocarril
Culiacán, Sinaloa	219	225
Hermosillo, Sonora	885	918
Durango, Durango	247	-
Monterrey, Nuevo León	836	1,593
Tepic, Nayarit	268	535
Guadalajara, Jalisco	476	638
Guanajuato, Guanajuato	755	898
Tlalnepantla, EDOMEX	937	1,179
Ciudad de México	1,012	1,195

Fuente: Elaboración propia con datos (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019)

La participación en la actualidad de estos medios terrestres tiene la particularidad de que la integración intermodal dificulta las operaciones, dejando actuar de manera aislada tanto al autotransporte como a los ferrocarriles. De la carga proveniente de los Puertos de México, el 80% de esta se mueve por carretera y el 20% restante por ferrocarril (Expansión MX, 2020). Bajo este rubro y tomando el escenario más realista, que es el escenario medio, respecto al movimiento de carga en los siguientes 20 años en la situación con proyecto, es posible redistribuir los tráficos de la carga total por estos medios de transporte en los estados que

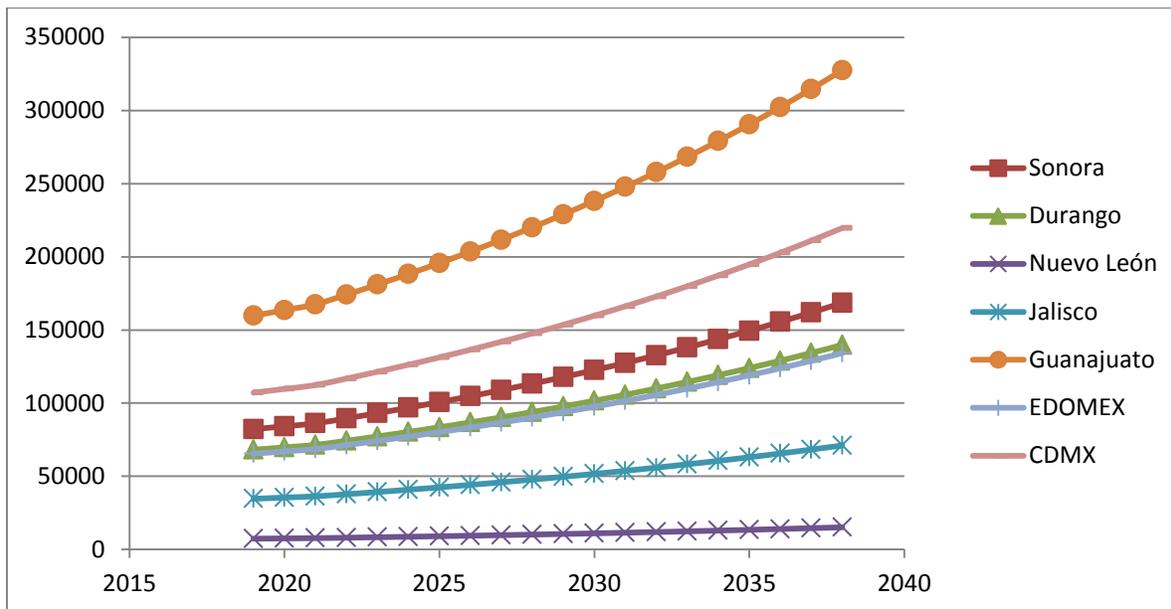
conforman los principales mercados en líneas de negocio del Puerto de Mazatlán, resaltando para el análisis los que conforman el eje carretero Mazatlán-Matamoros.

Para atender el mercado local de Sinaloa, este Estado representa el de mayor participación en la carga movida por el Puerto de Mazatlán. En la Gráfica 11 se observa la distribución de la carga por medio de carretera y por ferrocarril para el Estado de Sinaloa. La gran proporción por ferrocarril está dada por la ruta que conecta longitudinalmente con Sonora y Nayarit operada por Ferromex, y que gran parte de su comunicación es con los Puertos de Topolobampo y Guaymas. Por carretera, como ya se ha mencionado se conecta principalmente con la carretera Durango-Mazatlán de manera transversal. En la gráfica podemos observar la medida de importancia que tomara el transporte terrestre ante el crecimiento esperado de la carga del Puerto, por lo que es vital contar con infraestructura en condiciones óptimas de operación y una mejor integración terrestre a estos medios de transporte, para satisfacer tal cantidad de toneladas de carga esperada.



Gráfica 11 Movimiento de Carga por Transporte Terrestre en el Estado de Sinaloa, 2019-2038. Elaboración Propia.

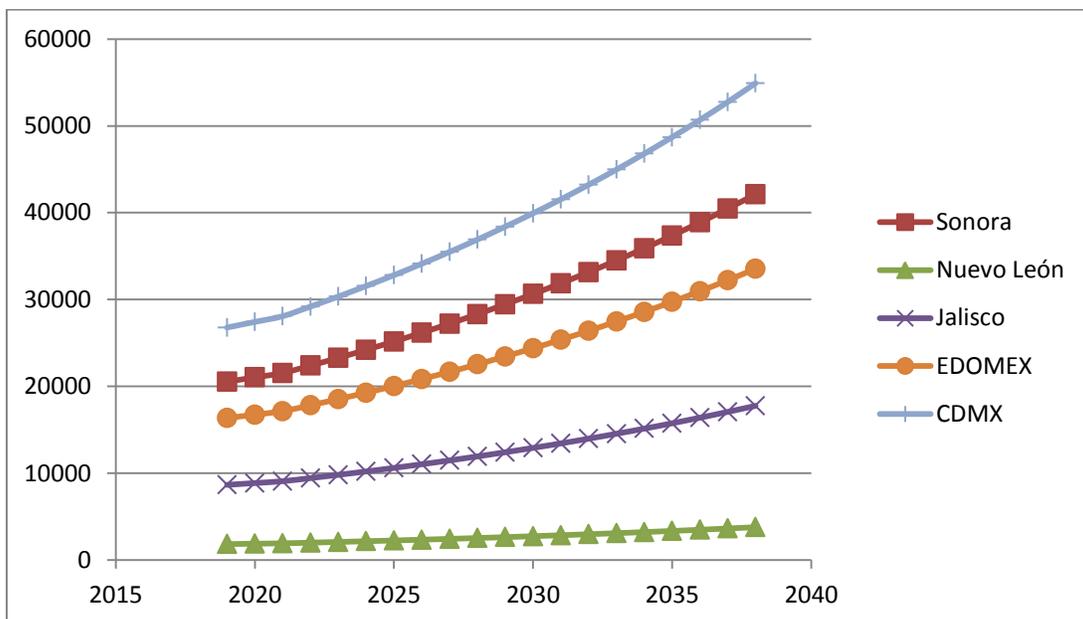
En la Gráfica 12 se muestra la participación de cada estado de la zona de influencia del Puerto para el movimiento de carga por carretera. Para comunicarse con la ciudad de Durango, se requiere de una distancia aproximada de 250 km, por lo que, ante el crecimiento de carga que se va manejar en los próximos 20 años bajo el escenario medio la importancia de la carretera Durango-Mazatlán aumentará, ya que a pesar de su alto costo de peaje, está compensado y como ya se ha mencionado en gran medida por su tiempo de recorrido de Mazatlán a Durango, de 2 horas con 30 minutos, lo que le da la oportunidad al Puerto de acrecentar su importancia como un Puerto comercial, con un proceso de distribución de mercancías mucho más efectivo para sus clientes distribuidores.



Gráfica 12 Movimiento de Carga por Carretera en la Zona de Influencia, 2019-2038. Elaboración Propia.

En la Gráfica 13 se muestra la participación de cada estado de la zona de influencia del Puerto para el movimiento de carga por ferrocarril. Destacando en el gráfico la ausencia del Estado de Durango, en la cual, actualmente no se cuenta con infraestructura ferroviaria que beneficie al traslado de mercancías de manera transversal, como otra opción además de la carretera, y que impacte favorablemente a la conectividad con el eje Mazatlán-Matamoros, ante la demanda venidera a largo plazo. En el gráfico la participación de los estados de occidente, el

cual bajo la misma ruta longitudinal antes mencionada para el Estado de Sinaloa, se comunica con los Estados de Nayarit, Jalisco, Guanajuato, Estado de México y la Ciudad de México.



Gráfica 13 Movimiento de Carga por Ferrocarril en la Zona de Influencia, 2019-2038. Elaboración Propia.

En la carga de altura la cual para el Puerto representa el 62.54% de participación respecto a la carga total de acuerdo al Informe Estadístico de Movimiento de Carga, su distribución tanto de importación y exportación se realiza por medio terrestre. De acuerdo al Manual Estadístico del Sector Transporte respecto a la evolución de transferencia de carga marítima a vía terrestre, los Puertos del Pacífico para el tráfico de importación, sin considerar carga de petróleo, mueven la mercancía proveniente de estos por autotransporte en un 64.7%, mientras en un 17.6% es movida por ferrocarril. Para el tráfico de exportación en el caso particular del Puerto de Mazatlán con los datos históricos en este Manual Estadístico, el traslado por autotransporte se realiza en un 63.78% y por medio de ferrocarril en un 36.22% (IMT, 2017), aunque se ha vuelto muy volátil este porcentaje en los últimos años. Los movimientos de exportación e importación por transporte ferroviario de la carga proveniente del

Puerto respecto al total de carga, para el Puerto de Mazatlán apenas tiene una participación del 0.7% en importación y un 4.9% para exportación (ARTF, 2019).

5.3 Propuesta conceptual a mediano y largo plazo

Ante el crecimiento esperado bajo el escenario medio en los siguientes años para el movimiento de contenedores, la capacidad de la Terminal de Usos Múltiples será esencial para cubrir esta demanda y la de la carga general. Sumando la capacidad integral instalada para atender estos 2 tipos de carga en dicha terminal se tiene una oferta de 4,758,585 toneladas, la cual, comparada con la demanda esperada en estas líneas de negocio podrá ser suficiente hasta el año 2034. Por lo que en el corto plazo no es necesario de una ampliación o la construcción de una nueva terminal, pero la distribución de los espacios para la operación de la diferente carga es un motivo de planeación a mediano plazo. El factor más importante para su análisis es observar el comportamiento de crecimiento en este periodo en el movimiento de vehículos, el de mayor crecimiento acelerado esperado con la infraestructura actual, y que tendrá un mayor impacto ante la ampliación en el calado de las áreas de agua. En condiciones actuales, el crecimiento promedio anual en este sector es del 24%, pero que surge del crecimiento tan acelerado presentado entre 2015 y 2016, manteniendo en los siguientes años un crecimiento entre el 7 y 10%. Por lo que, ante este ritmo acelerado se esperaría satisfacer su capacidad instalada de 238,300 toneladas entre 2029 y 2030. Para distribuir el espacio dentro de la Terminal de Usos Múltiples en la figura 31 se muestra la vista actual del espacio disponible en la línea de los vehículos, en la cual no se puede tomar espacio del Almacén de aceros y del Frigorífico que son zonas de almacenamiento de los principales mercados de carga general cuya ubicación, ya está adecuadamente establecida, por lo que es poco viable su reubicación. Por lo tanto, se tomaría parte del área destinada para el manejo de contenedores, satisfaciendo así la demanda venidera de la línea de los vehículos, pero dificultado las maniobras de carga y descarga de los contenedores, así como su distribución a

lo largo del Puerto por vía terrestre, debido al crecimiento esperado en este sector por la ampliación en el calado, requiriendo de un mayor uso y conectividad de las vialidades internas. También se había mencionado de la expansión de la zona de la Terminal de Fluidos ante el crecimiento esperado, recordando que en el escenario medio la capacidad no podría sostener la demanda hasta el año 2028, por lo que por su localización y accesibilidad tendría que tomar parte de la Terminal de Usos Múltiples, tomando espacio del almacenamiento vehicular.



Figura 31 Zona Destinada a Distribución. Elaboración Propia

Por ello, como una propuesta conceptual a mediano y largo plazo ante los beneficios otorgados en el movimiento de carga por la ampliación del calado y ante la necesidad de una mayor especialización en el manejo de contenedores, vehículos y del petróleo y sus derivados, se dispondría de la capacidad de Terminal de Usos Múltiples para el manejo de carga general, pesca y vehículos automotores, y solo una pequeña participación por parte de carga contenerizada. Como se mostró en la Gráfica 8 bajo este escenario la capacidad instalada para contenedores se vería rebasada hasta 2028, requiriendo de una zona exclusiva en el Puerto para la especialización de este tipo de carga. Bajo términos de planeación la propuesta

conceptual en la ubicación de la terminal para contenedores se ubicaría en la parte norte del Puerto, aprovechando la extensión del calado de -15.24 m hasta la dársena de ciaboga, requiriendo de líneas de atraque suficientes ante el arribo de embarcaciones con mayor calado a las actuales, además de la eslora o longitud de estas que requiere una mayor disponibilidad de espacio, muelles para la carga y descarga de contenedores, equipo especializado para estas maniobras, una gran parte en zonas o patios de almacenamiento de contenedores y de vialidades internas, principalmente para vehículos de autotransporte. En la Figura 32 se muestra la ubicación propuesta para ubicar el patio destinado al manejo de contenedores, aprovechando además del espacio disponible para el radio de giro de las embarcaciones.



Figura 32 Ubicación Propuesta Para un Nuevo Patio de Contenedores. Elaboración Propia

Bajo esta propuesta conceptual para el manejo y distribución de la carga, el medio vía terrestre es de vital importancia para una eficiente operación. Ante ello, tanto vialidades internas como vías férreas internas servirán para este patio a la distribución en las zonas de almacenamiento disponibles, principalmente como acceso a la red carretera. Por lo

representado en la Figura 32, algún tipo de infraestructura ferroviaria que conecte a la vía actual en la Terminal de Usos Múltiples resulta poco viable, porque afectaría en el traslado de las embarcaciones a este nuevo patio, por lo que para contenedores con salida inmediata del Puerto, estos se destinarían en la zona destinada a este tipo de mercado en la porción otorgada en la Terminal de Usos Múltiples, que conecta con las 5 km de vías férreas internas disponible, y que se integran a la red ferroviaria externa al Puerto. Para el trazo de las vialidades internas con el fin de ser accesos a las carreteras federales de la ciudad de Mazatlán, se propone aprovechar la zona terrestre que conecta con la denominada “Isla de la Piedra” mostrada en la Figura 33, con el fin de crear vialidades para un constante tránsito de vehículos de autotransporte ante el crecimiento de carga a movilizar en los estados del norte. La conectividad terrestre con el Eje Carretero Mazatlán-Matamoros puede darse aprovechando la carretera estatal 17 Isla de la Piedra-Entronque Aeropuerto, cuyas características se describieron en el apartado 4.1, este trayecto tiene como escala el Aeropuerto de Mazatlán y se integra al norte con la carretera federal 15 Tepic-Mazatlán. Otra propuesta para impactar considerablemente la conectividad del Puerto, principalmente para hacer frente al crecimiento de tránsito de autotransporte que podría ocasionar fuerte congestionamiento con la zona turística de la isla de la piedra, es aprovechar la proximidad al norte del Puerto de la carretera Federal 15, que tiene un menor recorrido a la propuesta anterior, ya que su conexión con la carretera Durango-Mazatlán se da casi de manera inmediata, la cual cuenta con 2 carriles para cada sentido de circulación, por lo que mantendría un flujo más dinámico en el transporte de carga. Esta conexión es posible con la construcción de vialidades en la zona terrestre y de estructuras como puentes que atraviesen la zona marítima que no está destinada para embarcaciones por parte del Puerto y logre integrarse con esta carretera federal, que comunica con los estados que integran al eje carretero de estudio, así como a los estados del norte como Sonora, Baja California Sur y Chihuahua. Además, dentro de esta zona terrestre existe la posibilidad de construcción de vías férreas internas para la operación de una alta flota de

equilibre con el tránsito diario para el servicio de pasajeros, principalmente con la carretera Durango-Mazatlán.

- ❖ Mejor relación en el intercambio de productos de las líneas de negocio entre el Puerto de Altamira y el Puerto de Mazatlán.
- ❖ Una mayor conectividad y la especialización desarrollada en el manejo de contenedores por parte del Puerto permitirá aprovechar el uso temporal de las Terminales para este tipo de carga, localizadas en Monterrey y que tienen como destino la exportación con Estados Unidos.
- ❖ A largo plazo, se tendrá la necesidad de un mayor uso del transporte ferroviario para el traslado de mercancías de manera transversal, requiriendo una ruta que conecte al Pacífico con el Golfo de México, cuyo trazo sea paralelo y permita la integración intermodal terrestre con el eje carretero. A largo plazo y de manera conjunta para su inversión, se requiere de la participación de los estados de Durango y Mazatlán para complementar el tramo de ruta ferroviaria que actualmente no existe y es el complemento ideal en la red de Ferromex, comunicando transversalmente a Sinaloa, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, así como a los estados y puntos fronterizos que integran las amplias rutas de esta concesionaria, como Chihuahua, Sonora, Baja California, Guanajuato, Querétaro, Ciudad de México, Piedras Negras, Ciudad Juárez, Nogales y con la red de KCSM, que servirá de enlace con Nuevo Laredo, Matamoros, Tampico, y una conexión entre los Puertos de Altamira, Lázaro Cárdenas y Puerto de Mazatlán. Todo esto, con el fin de aligerar y crear cadenas de distribución terrestre en ambos sentidos tanto por autotransporte como por ferrocarril.
- ❖ Crecimiento económico mucho más acelerado en los estados que conforman la zona de influencia del Puerto y del eje carretero, acrecentando la participación e importancia de la región norte de México en la economía nacional.

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

La investigación realizada determina que algunas de las vías terrestres actuales de la región norte de México contribuyen en gran medida a establecer una efectiva conectividad con el Puerto de Mazatlán, tales como los tramos carreteros del eje carretero Mazatlán-Matamoros, mientras que hay otras vías que la debilitan, como la carretera de peaje Durango-Mazatlán y las rutas de transporte ferroviario; la primera no tiene un tránsito promedio de vehículos de manera anual tan alta como lo esperado al iniciar en operación, principalmente en el transporte de carga, el segundo porque hoy en día no existe una ruta ferroviaria entre Durango y Mazatlán que comunique con este modo de transporte el litoral del Océano Pacífico con el Golfo de México.

Lo anterior sustenta la hipótesis planteada, ya que el crecimiento esperado en el movimiento de carga del Puerto de Mazatlán para los próximos 20 años contribuiría a la necesidad del desarrollo y aprovechamiento de vías terrestres en esta región a través del transporte de carga en las regiones dentro de la zona de influencia tanto del Puerto como del eje carretero, así como a mejorar la conectividad entre el Puerto de Mazatlán y el Puerto de Altamira para las líneas de negocio destinadas a la exportación e importación.

Con respecto a la situación actual de la infraestructura del Puerto de Mazatlán se pudo observar que resulta suficiente en la demanda actual que maneja, principalmente las áreas de tierra, pero en cambio las zonas de navegación impiden en gran parte la especialización en la operación y distribución de contenedores, de la carga de tipo general y la del petróleo y sus derivados, por lo que su comportamiento operativo se ve limitado en crecimiento, ya que la profundidad en la zona de navegación y en la transición con la dársena de ciaboga es de aproximadamente -12.20 m, lo que dificulta el acceso de embarcaciones de gran calado, y con ello un mayor porcentaje en el movimiento de carga de altura, limitando el comercio internacional con el continente asiático para exportación e importación.

La ventaja competitiva ofrecida en la región norte del país para la distribución de carga proveniente del Puerto es dada por la conectividad establecida con los tramos carreteros de los Estados de Sinaloa, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas que conforman el eje carretero Mazatlán-Matamoros, los cuales por sus características físicas son adecuados para el flujo de tránsito de vehículos de autotransporte. La participación que tiene el medio terrestre para completar el proceso de cadena de suministro iniciado en el Puerto de Mazatlán es clave para realizar la llamada última milla en las zonas industriales y comerciales de las regiones de este eje carretero, siendo la participación de la carretera Durango-Mazatlán particular en toda esta conexión establecida. Su operación permite establecer el inicio por medio terrestre desde la ciudad de Mazatlán hasta Durango conectando con los estados antes mencionados hasta la ciudad de Matamoros, entendiéndose que su participación es fundamental en este eje, ya que si no existiera no se podrían aprovechar las bondades ofrecidas, entre ellas, principalmente el de realizar un recorrido entre ambas ciudades de 230 km en un tiempo de 2 horas con 30 minutos, reduciendo considerablemente los traslados de carga entre el Pacífico y Golfo del Norte de México, ideal para la carga creciente venidera en las líneas de negocio ante el aprovechamiento de la infraestructura portuaria del Puerto en Mazatlán.

En conclusión, la modernización de una vía terrestre, en particular de los Puertos, impacta directamente a la conectividad establecida con el transporte terrestre para fines de distribución de su carga, no solo beneficiando al crecimiento comercial del Puerto, sino al uso, inversión y desarrollo en la infraestructura carretera de una región. Por lo tanto, las políticas públicas y los planes de desarrollo de infraestructura deben establecerse en un sentido de integración, en este caso, de los estados que conforman la región norte del país, así como de las vías terrestres existentes en dicha región, con el fin de participar como lo que es, un sistema de transporte integrado al transporte fluvio-marítimo, y no de una participación aislada en donde los beneficios tanto económicos como sociales no son de tal impacto como los ofrecidos al estar conectados. Ante esto, con esta investigación se puede resaltar el hecho del

poco aprovechamiento de las vías terrestres en la región de estudio. Con la construcción y actual operación de la carretera Durango-Mazatlán se ha establecido un importante esfuerzo por parte del Gobierno de los estados de Durango y Sinaloa para la optimización de la movilidad terrestre, pero, se refleja el hecho de mantener a un mediano y hasta largo plazo las condiciones actuales del Puerto de Mazatlán, principalmente para su ampliación, lo que ha limitado su crecimiento y especialización en sus diferentes líneas de negocio. Por lo tanto, al ser uno de los nodos principales para el movimiento de carga es necesario de la planeación y desarrollo de proyectos que involucren una conectividad entre el transporte carretero y ferroviario que tengan como punto principal el Puerto. Como se ha mencionado, el medio terrestre es el más utilizado para la distribución de la carga proveniente del Puerto, y es el eje carretero Mazatlán-Matamoros que en su trayecto comunica con un importante número de terminales intermodales, principalmente en Monterrey y Durango. Antes de un proyecto ferroviario que conecte a las ciudades de Mazatlán y Durango, es posible aprovechar la localización de la terminal ferroviaria de Durango, ubicada en el Centro Logístico e industrial de Durango, cuyo proyecto puede ser el detonante ideal para el desarrollo de la economía en la región norte del país, con propósitos comerciales e industriales, que sirva como eslabón en la cadena de suministro del Puerto de Mazatlán, esto debido a su amplia capacidad de carga que debe ser aprovechada a largo plazo y su conexión con las rutas transversales y longitudinales de las principales concesionarias ferroviarias del país, Ferromex y KCSM, con un gran alcance de interconexión tanto regional, como nacional.

Por lo tanto, se requiere de proyectos estratégicos que involucren la participación de las vías terrestres, en un sentido de total integración, tanto en la recepción y distribución de las mercancías con fines de importación y exportación.

7. ANEXOS

7. ANEXOS



Figura A.1 Red Ferroviaria y Sistema Portuario de México (ARTF, 2020)



Figura A.2 Distribución de la Infraestructura del Puerto de Mazatlán (API Mazatlán, 2020)

Tabla A.1*Proyección en el Transporte de Carga en el Escenario Base, 2019-2038 (toneladas).*

Año	Carga		Petróleo y sus	Carga total
	General	Contenedores	derivados	
2019	1,904,257	488,856	2,446,314	4,839,428
2020	1,942,342	498,633	2,483,008	4,923,983
2021	1,981,188	508,605	2,520,253	5,010,046
2022	2,020,812	518,777	2,558,056	5,097,644
2023	2,061,227	529,152	2,596,427	5,186,806
2024	2,102,452	539,734	2,635,373	5,277,558
2025	2,144,500	550,528	2,674,903	5,369,931
2026	2,187,390	561,539	2,715,026	5,463,954
2027	2,231,137	572,769	2,755,751	5,559,657
2028	2,275,759	584,224	2,797,086	5,657,069
2029	2,321,274	595,908	2,839,042	5,756,224
2030	2,367,699	607,825	2,881,627	5,857,152
2031	2,415,053	619,981	2,924,851	5,959,885
2032	2,463,353	632,380	2,968,724	6,064,457
2033	2,512,620	645,027	3,013,254	6,170,901
2034	2,562,872	657,927	3,058,452	6,279,251
2035	2,614,128	671,085	3,104,328	6,389,542
2036	2,666,410	684,506	3,150,893	6,501,810
2037	2,719,738	698,196	3,198,156	6,616,090
2038	2,774,132	712,159	3,246,127	6,732,419

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A.2*Proyección en el Transporte de Carga en el Escenario Medio, 2019-2038 (toneladas).*

Año	Carga general	Contenedores	Petróleo y sus	
			derivados	Carga total
2019	1,922,927	493,649	2,453,545	4,870,121
2020	1,980,615	508,458	2,497,709	4,986,782
2021	2,040,034	523,712	2,542,668	5,106,414
2022	2,101,236	539,423	2,588,436	5,229,095
2023	2,164,273	555,606	2,635,028	5,354,907
2024	2,229,202	572,274	2,682,458	5,483,934
2025	2,296,078	589,442	2,730,743	5,616,263
2026	2,364,961	607,125	2,779,896	5,751,982
2027	2,435,911	625,338	2,829,934	5,891,184
2028	2,508,989	644,098	2,880,873	6,033,960
2029	2,584,259	663,421	2,932,729	6,180,409
2030	2,661,787	683,324	2,985,518	6,330,629
2031	2,741,641	703,823	3,039,258	6,484,722
2032	2,823,891	724,938	3,093,965	6,642,794
2033	2,908,609	746,686	3,149,656	6,804,950
2034	2,995,868	769,086	3,206,350	6,971,304
2035	3,085,744	792,158	3,264,064	7,141,967
2036	3,178,317	815,923	3,322,818	7,317,058
2037	3,273,668	840,400	3,382,628	7,496,697
2038	3,371,878	865,612	3,443,516	7,681,007

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A.3*Proyección en el Transporte de Carga en el Escenario Optimista, 2019-2038 (toneladas).*

Año	Carga		Petróleo y sus	Carga
	General	Contenedores	derivados	Total
2019	1,941,596	498,442	2,458,365	4,898,403
2020	2,019,260	518,380	2,507,532	5,045,172
2021	2,100,031	539,115	2,557,682	5,196,828
2022	2,184,032	560,680	2,608,836	5,353,548
2023	2,271,394	583,107	2,661,012	5,515,514
2024	2,362,250	606,432	2,714,232	5,682,914
2025	2,456,740	630,689	2,768,517	5,855,946
2026	2,555,010	655,917	2,823,887	6,034,814
2027	2,657,211	682,154	2,880,364	6,219,729
2028	2,763,500	709,440	2,937,971	6,410,911
2029	2,874,040	737,818	2,996,730	6,608,589
2030	2,989,002	767,331	3,056,665	6,812,998
2031	3,108,562	798,025	3,117,798	7,024,385
2032	3,232,905	829,946	3,180,153	7,243,005
2033	3,362,222	863,144	3,243,756	7,469,122
2034	3,496,711	897,670	3,308,631	7,703,012
2035	3,636,580	933,577	3,374,803	7,944,960
2036	3,782,044	970,921	3,442,299	8,195,263
2037	3,933,326	1,009,758	3,511,144	8,454,228
2038	4,090,660	1,050,149	3,581,367	8,722,175

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A.4*Proyección en el Transporte de Pasajeros, 2019-2038.*

Año	Buques			Pasajeros		
	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario
	base	medio	Optimista	base	medio	optimista
2019	127	127	127	385,895	385,895	385,895
2020	131	133	133	397,472	403,260	405,190
2021	135	139	140	409,396	421,407	425,449
2022	139	145	147	421,678	440,370	446,722
2023	143	151	154	434,328	460,187	469,058
2024	147	158	162	447,358	480,895	492,511
2025	150	164	169	456,305	497,727	512,211
2026	153	170	175	465,431	515,147	532,700
2027	156	175	182	474,740	533,177	554,008
2028	159	182	190	484,235	551,839	576,168
2029	163	188	197	493,919	571,153	599,215
2030	166	195	205	503,798	591,143	623,183
2031	168	200	212	511,355	608,878	644,995
2032	171	206	220	519,025	627,144	667,569
2033	173	213	227	526,811	645,958	690,934
2034	176	219	235	534,713	665,337	715,117
2035	179	226	244	542,733	685,297	740,146
2036	181	232	252	550,874	705,856	766,051
2037	184	239	261	559,137	727,032	792,863
2038	187	246	270	567,525	748,843	820,613

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A.5*Capacidad Integral Instalada Actual del Puerto de Mazatlán (toneladas)*

Línea de Negocio	Terminal/Muelle	Primera Maniobra	Segunda Maniobra	Tercera Maniobra	Capacidad Integral
Carga General	Terminal de carga general y muelles de uso común	3,099,048	1,720,714	1,312,416	1,312,416
	Terminal de Transbordadores	3,936,549	2,153,468	3,936,549	2,153,468
	Subtotal	7,035,596	3,874,182	5,248,965	3,465,884
Contenerizada	Terminal de carga general y muelles de uso común	893,506	1,332,901	746,908	746,908
	Subtotal	893,506	1,332,901	746,908	746,908
Vehículos	Terminal de carga general y muelles de uso común	477,906	238,300	245,984	238,300
	Subtotal	477,906	238,300	245,984	238,300
Pesca	Muelles de uso común	26,446	26,446	26,446	26,446
	PINSA	281,047	374,733	281,047	281,047
	Subtotal	307,493	401,179	307,493	307,493
Petróleo y sus derivados	PEMEX	3,578,853	3,379,121	3,578,853	3,379,121
	Subtotal	3,578,853	3,379,121	3,578,853	3,379,121
TOTAL		12,293,354	9,225,683	10,128,202	8,137,705

Fuente: Elaboración propia con datos (Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, 2019)

Tabla A.6*Proyección en el Transporte de Carga con la Ampliación del Calado en el Escenario Base, 2019-2038**(toneladas).*

Año	Carga general	Contenedores	Petróleo y sus	
			derivados	Carga total
2019	1,904,257	488,856	2,446,314	4,839,428
2020	1,942,342	498,633	2,483,008	4,923,983
2021	1,981,188	508,605	2,520,253	5,010,046
2022	2,020,812	534,035	2,621,063	5,175,909
2023	2,061,227	560,736	2,725,905	5,347,868
2024	2,102,452	588,772	2,834,940	5,526,164
2025	2,144,500	618,210	2,948,337	5,711,048
2026	2,187,390	649,120	3,066,270	5,902,780
2027	2,231,137	681,576	3,188,921	6,101,634
2028	2,275,759	715,654	3,316,477	6,307,890
2029	2,321,274	751,436	3,449,135	6,521,846
2030	2,367,699	789,007	3,587,100	6,743,807
2031	2,415,053	828,457	3,730,584	6,974,093
2032	2,463,353	869,879	3,879,806	7,213,038
2033	2,512,620	913,372	4,034,998	7,460,990
2034	2,562,872	959,040	4,196,397	7,718,309
2035	2,614,128	1,006,991	4,364,252	7,985,372
2036	2,666,410	1,057,340	4,538,822	8,262,572
2037	2,719,738	1,110,206	4,720,374	8,550,318
2038	2,774,132	1,165,715	4,909,188	8,849,035

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A.7*Proyección en el Transporte de Carga con la Ampliación del Calado en el Escenario Medio, 2019-2038**(toneladas).*

Año	Carga		Petróleo y sus	Carga total
	general	Contenedores	derivados	
2019	1,922,927	493,649	2,453,545	4,870,121
2020	1,980,615	508,458	2,497,709	4,986,782
2021	2,040,034	523,712	2,542,668	5,106,414
2022	2,101,236	555,135	2,652,003	5,308,373
2023	2,164,273	588,442	2,766,039	5,518,754
2024	2,229,202	623,749	2,884,979	5,737,929
2025	2,296,078	661,174	3,009,033	5,966,285
2026	2,364,961	700,844	3,138,421	6,204,226
2027	2,435,911	742,894	3,273,373	6,452,178
2028	2,508,989	787,468	3,414,129	6,710,585
2029	2,584,259	834,716	3,560,936	6,979,911
2030	2,661,787	884,798	3,714,057	7,260,642
2031	2,741,641	937,886	3,873,761	7,553,289
2032	2,823,891	994,159	4,040,333	7,858,383
2033	2,908,609	1,053,808	4,214,068	8,176,484
2034	2,995,868	1,117,036	4,395,273	8,508,177
2035	3,085,744	1,184,058	4,584,269	8,854,072
2036	3,178,317	1,255,101	4,781,393	9,214,812
2037	3,273,668	1,330,407	4,986,993	9,591,068
2038	3,371,878	1,410,231	5,201,434	9,983,544

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A.8

Proyección en el Transporte de Carga con la Ampliación del Calado en el Escenario Optimista, 2019-2038 (toneladas).

Año	Carga		Petróleo y sus	
	general	Contenedores	derivados	Carga total
2019	1,941,596	498,442	2,458,365	4,898,403
2020	2,019,260	518,380	2,507,532	5,045,172
2021	2,100,031	539,115	2,557,682	5,196,828
2022	2,184,032	576,853	2,672,778	5,433,664
2023	2,271,394	617,233	2,793,053	5,681,680
2024	2,362,250	660,440	2,918,740	5,941,430
2025	2,456,740	706,671	3,050,083	6,213,494
2026	2,555,010	756,138	3,187,336	6,498,484
2027	2,657,211	809,068	3,330,766	6,797,045
2028	2,763,500	865,703	3,480,650	7,109,853
2029	2,874,040	926,303	3,637,279	7,437,622
2030	2,989,002	991,144	3,800,956	7,781,102
2031	3,108,562	1,060,525	3,971,999	8,141,086
2032	3,232,905	1,134,762	4,150,738	8,518,405
2033	3,362,222	1,214,195	4,337,521	8,913,938
2034	3,496,711	1,299,189	4,532,709	9,328,610
2035	3,636,580	1,390,133	4,736,681	9,763,394
2036	3,782,044	1,487,443	4,949,831	10,219,317
2037	3,933,326	1,591,564	5,172,573	10,697,463
2038	4,090,660	1,702,974	5,405,338	11,198,972

Fuente: Elaboración propia.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administración Portuaria de Mazatlán, S.A. de C.V. (6 de Diciembre de 2013). *Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2013-2018*. Mazatlán: Coordinación General de Puertos y Marina Mercante.
- Aduanas. (28 de Diciembre de 2018). *Aduanas Revista*. Recuperado el 10 de Marzo de 2020, de Estructura de los modos de transporte XIV: <http://aduanasrevista.mx/estructura-de-los-modos-de-transporte-xiv/>
- ALL SCANDCARGO. (25 de Septiembre de 2017). *La importancia del transporte terrestre por carretera*. Recuperado el 11 de Marzo de 2020, de ALL SCANDCARGO: <https://www.allscandcargo.com/noticias/transporte-terrestre-por-carretera/>
- AMIP. (s.f.). Recuperado el 18 de Abril de 2020, de amip.org: <http://amip.org.mx/htm/RevAMIP/A3NUM11/AMIP31108a2.pdf>
- API Altamira. (30 de Diciembre de 2015). *Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Altamira 2015-2020*. Recuperado el 6 de Julio de 2020, de SCT: <https://www.puertoaltamira.com.mx/upl/sec//PMDP%202015-2020.pdf>
- API Ensenada. (1 de Octubre de 2018). *Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos de Ensenada, El Sauzal y Costa Azul 2018-2023*. Recuperado el 6 de Julio de 2020, de SCT: <https://www.puertoensenada.com.mx/upl/sec/PMDP-2018-2023.pdf>
- API Manzanillo. (Abril de 2015). *Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos de Manzanillo y Laguna de Cuyutlán 2015-2020*. Recuperado el 6 de Julio de 2020, de SCT: <https://www.puertomanzanillo.com.mx/upl/sec/480a9ac9055c36e22410bd33e2020a50a5a11804.pdf>
- API Mazatlán. (4 de Agosto de 2015). *Áreas de Agua*. Recuperado el 17 de Abril de 2020, de SCT: <https://www.puertomazatlan.com.mx/infraestructura/areas-de-agua/>
- API Mazatlán. (4 de Agosto de 2015). *Áreas de almacenamiento*. Recuperado el 18 de Abril de 2020, de SCT: <https://www.puertomazatlan.com.mx/infraestructura/areas-de-almacenamiento/>
- API Mazatlán. (4 de Agosto de 2015). *Protección y Atraje*. Recuperado el 17 de Abril de 2020, de SCT: <https://www.puertomazatlan.com.mx/infraestructura/proteccion-y-atraque/>
- API Mazatlán. (4 de Agosto de 2015). *Terminal de cruceros*. Recuperado el 18 de Abril de 2020, de SCT: <https://www.puertomazatlan.com.mx/servicios-portuarios/terminal-de-cruceros/>
- API Mazatlán. (31 de Agosto de 2015). *Terminales Especializadas*. Recuperado el 19 de Abril de 2020, de SCT: <https://www.puertomazatlan.com.mx/negocios/terminales-especializadas/>

- API Mazatlán. (16 de Noviembre de 2017). *Licitación Publica Internacional del Dragado de Construcción del Canal de Navegación desde la Bocana hasta la Darsena de Ciaboga*. Recuperado el 3 de Julio de 2020, de SCT: https://www.puertomazatlan.com.mx/noticias/licitacion_dragado/
- API MAZATLÁN. (7 de Mayo de 2018). *Conectividad*. Recuperado el 25 de Abril de 2020, de SCT: <https://www.puertomazatlan.com.mx/acerca-del-puerto/conectividad/>
- API MAZATLÁN. (8 de Octubre de 2019). *Objetivos*. Recuperado el 6 de Mayo de 2020, de SCT: <https://www.puertomazatlan.com.mx/quienes-somos/objetivos/>
- API Mazatlán. (23 de Agosto de 2019). *Quienes Somos*. Recuperado el 18 de Abril de 2020, de SCT: <https://www.puertomazatlan.com.mx/quienes-somos/>
- API Mazatlán. (18 de Marzo de 2020). *Acerca del Puerto*. Recuperado el 13 de Abril de 2020, de Secretaria de Comunicaciones y Transporte: <https://www.puertomazatlan.com.mx/acerca-del-puerto/>
- ARTF. (3 de Abril de 2019). *Anuario Estadístico Ferroviario 2018*. Recuperado el 8 de Julio de 2020, de Agencia Reguladora Del Transporte Ferroviario : <https://www.gob.mx/artf/acciones-y-programas/anuario-estadistico-ferroviario-2018>
- ARTF. (18 de Febrero de 2019). *Sistema Ferroviario Mexicano*. Recuperado el 4 de Abril de 2020, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/artf/articulos/infraestructura-ferroviaria-191183?idiom=es>
- ARTF. (6 de Enero de 2020). *Atlas del Sistema Ferroviario Mexicano*. Recuperado el 20 de Julio de 2020, de SCT: <https://www.gob.mx/artf/documentos/mapas-del-sistema-ferroviario-mexicano>
- Asociación Mexicana de Ferrocarriles, A. (s.f.). *MAPA-INTER*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de AMF: <https://amf.org.mx/pdfs/mapaintermodales.pdf>
- Bloch, R. (23 de Marzo de 2012). *El mundo del contenedor*. Recuperado el 10 de Marzo de 2020, de RM-F: <http://rm-forwarding.com/2012/03/23/nota-especial-el-mundo-del-contenedor/>
- CANACAR. (2016). *Ejes de Transporte*. Recuperado el 10 de Marzo de 2020, de CANACAR: <https://canacar.com.mx/app/uploads/2016/02/EJES-DE-TRANSPORTE.pdf>
- Canedo, F. (22 de Enero de 2020). *Desarrolladores, interesados en mercado de Durango, señala subsecretario*. Recuperado el 16 de Mayo de 2020, de El Siglo de Torreón: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/1665455.desarrolladores-interesados-en-mercado-de-durango-senala-subsecretario.html>
- Cañedo, S. (2013). *El Coloso que unirá dos océanos*. Recuperado el 27 de Marzo de 2020, de noroeste.com: <https://www.noroeste.com.mx/especiales/mazatlan-durango/>

- CAPUFE. (s.f.). *Corredores carreteros más importantes de México*. Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de VISE: <https://blog.vise.com.mx/corredores-carreteros-mas-importantes-de-mexico>
- Casanueva, C. (4 de Octubre de 2012). *El porqué de los diferentes anchos de vía*. Recuperado el 11 de Marzo de 2020, de <https://ccasanueva.wordpress.com/2012/10/04/el-porque-de-los-diferentes-anchos-de-via/>
- Cátedra Demetrio Ribes. (s.f.). *Cátedra Demetrio Ribes*. Recuperado el 20 de Febrero de 2020, de 150 años de Ferrocarril : <http://150ferrocarrilicante.catedradr.com/historia/historia.asp?ID=1&tema=2>
- CEFP. (10 de Septiembre de 2019). *Paquete económico 2020-Criterios Generales de Política Económica*. Recuperado el 20 de Junio de 2020, de CEFP: <https://www.cefp.gob.mx/indicadores/gaceta/2019/iescefp0342019.pdf>
- CICM. (19 de Septiembre de 2019). *Estrategias de conectividad*. Recuperado el 10 de Marzo de 2020, de CICM Oficial-YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=bgPB92Me41c>
- Crespo, C. (2011). *Vías de Comunicación*. México: LIMUSA.
- Cruz, C. (2011). *Puertos de cabotaje y altura mexicanos*. Recuperado el 14 de Abril de 2020, de Aduana en México y el mundo: <https://aduanaenmexico.wordpress.com/2011/03/15/puertos-de-cabotaje-y-altura-mexicanos/>
- De la Peña, E. (27 de Junio de 2019). *Invertir en infraestructura*. Recuperado el 20 de Marzo de 2020, de Deloitte: <https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/dnoticias/articulos/invertir-en-infraestructura.html>
- DGAC. (s.f.). *Panorama Aeroportuario en México*. Recuperado el 20 de Julio de 2020, de DICYG, FI UNAM: <http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/sistemas/SISTEMAEROPORTUARIOMXICO.pdf>
- DGAF. (08 de Mayo de 2019). *Estadística básica del Autotransporte Federal 2018*. Recuperado el 11 de Marzo de 2020, de Secretaría de Comunicaciones y Transporte: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/EST_BASICA/EST_BASICA_2018/_Estad%C3%ADstica_B%C3%A1sica_del_Autotransporte_Federal_2018.pdf
- DGDC, S. (2020). *Información de las Vías Durango-Mazatlán*. Recuperado el 30 de Marzo de 2020, de Secretaria de Comunicaciones y Transporte: http://app.sct.gob.mx/sibuac_internet/ControllerUI?action=cmdDatosOperRepDet&idVia=218
- DGDC, SCT. (2020). *Información de las Vías Cadereyta-Reynosa*. Recuperado el 30 de Marzo de 2020, de Secretaria de Comunicaciones y Transporte: http://app.sct.gob.mx/sibuac_internet/ControllerUI?action=cmdDatosOperRepDet&idVia=5

- DGDC, SCT. (2020). *Información de las Vías Durango-Yerbanís*. Recuperado el 30 de Marzo de 2020, de Secretaría de Comunicaciones y Transporte:
http://app.sct.gob.mx/sibuac_internet/ControllerUI?action=cmdDatosOperRepDet&idVia=20
- DGP. (Marzo de 2020). *Anuario Estadístico del Sector Comunicaciones y Transporte*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de Secretaría de Comunicaciones y Transporte:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/PDF/DEC-PDF/Anuario_2018.pdf
- DGP SCT. (Febrero de 2019). *Estadística Mensual del Sector Comunicaciones y Transporte*. Recuperado el 19 de Marzo de 2020, de Secretaria de Ccomunicaciones y Transporte:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Indicador-Mensual/INDI-2019/CI_Febrero_2019.pdf
- DGST. (2016). *II. Volúmenes de tránsito registrados en las estaciones permanentes de conteo de vehículos*. Recuperado el 14 de Mayo de 2020, de SCT:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Datos-Viales-2017/40_ESTACIONES_PERMANENTES.pdf
- DGST. (2018). *II. Volúmenes de Tránsito registrados en las estaciones permanentes de conteo de vehículos*. Recuperado el 3 de Abril de 2020, de SCT:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Datos-Viales-2019/33_Vols_Casetas_ok.pdf
- DGTfM, SCT. (s.f.). *Kansas City Southern de México, S.A. de C.V.* Recuperado el 5 de Abril de 2020, de SCT:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Terminales_Carga/Mapa_Interactivo/Fichas_Terminales/kcsm_salinas_vic.pdf
- DICEX. (24 de Abril de 2019). *Los puertos marítimos y su papel en México*. Recuperado el 9 de Abril de 2020, de DICEX Integral Ttrade.
- DICyG, UNAM. (s.f.). *Necesidad de la Planeación*. Recuperado el 6 de Mayo de 2020, de División de Ingenierías Civil y Geomática, FI, UNAM: <http://dicyg.fi-c.unam.mx:8080/sistemas/publicaciones/TEMAII.2.pdf>
- DIGAOHM. (s.f.). *Mazatlán, Sinaloa*. Recuperado el 13 de Abril de 2020, de Secretaria de Marina:
<https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioMazatlan.pdf>
- Dirección General de Carreteras, S. (30 de Septiembre de 2012). *Libro Blanco "Carretera Durango-Mazatlán"*. Recuperado el 27 de Marzo de 2020, de Secretaria de Comunicaciones y Transporte:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/_migrated/content_uploads/LB__Carretera_Durango-Mazatlan.pdf
- Dirección General de Puertos. (2019). *Capítulo 8 Recomendaciones sobre uso del suelo, vialidad y aspecto urbano portuarios*. Recuperado el 18 de Abril de 2020, de Coordinacion General de

Puertos y Marina Mercante:

http://www.sct.gob.mx/fileadmin/CGPMM/U_DGP/Manual_de_Dimensionamiento/Capitulo_08_Recomendaciones_sobre_uso_del_Suelo.pdf

Dirección General de Puertos. (2019). *Informe estadístico de los puertos de México. Rendimientos por tipo de carga*. Recuperado el 22 de Junio de 2020, de SCT:

http://www.sct.gob.mx/fileadmin/CGPMM/U_DGP/estadisticas/2018/Rendimientos/2018-4T.pdf

Dirección General de Puertos. (2019). *Informe Estadístico Mensual. Movimiento de carga, buques y pasajeros en los Puertos de Mexico*. Recuperado el 20 de Junio de 2020, de SCT:

http://www.sct.gob.mx/fileadmin/CGPMM/U_DGP/estadisticas/2019/Mensuales/12_diciembre_2019.pdf

Dirección General de Puertos. (2020). *Informe Estadístico Mensual. Movimiento de carga, buques y pasajeros en los Puertos de México*. Recuperado el 3 de Mayo de 2020, de SCT, Puertos y Marina: <http://www.sct.gob.mx/index.php?id=198>

Dirección General de Servicios Técnicos, SCT. (Julio de 2018). *Manual de Proyecto Geométrico de carreteras 2018*. Recuperado el 18 de Marzo de 2020, de Secretaria de Comunicaciones y Transporte: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/manual-pg/MPGC_2018_310718.pdf

DOF. (19 de Julio de 1993). *LEY DE PUERTOS*. Recuperado el 9 de Abril de 2020, de Orden Jurídico Nacional:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo83173.html#:~:text=Puerto%3A%20El%20lugar%20de%20la,afectas%20a%20su%20funcionamiento%3B%20con>

Durango Oficial . (Febrero de 2019). *Autopista Durango Mazatlán*. Recuperado el 27 de Marzo de 2020, de Durango Oficial: <https://durango.com.mx/autopista-durango-mazatlan/>

EAE . (1 de Septiembre de 2014). *Transporte intermodal: En qué consiste y qué ventajas tiene*.

Recuperado el 10 de Marzo de 2020, de EAE Business School: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/en-que-consiste-el-transporte-intermodal-y-que-ventajas-tiene/>

EcuRed. (s.f.). *Ferrocarril en México*. Recuperado el 4 de Abril de 2020, de EcuRed:

https://www.ecured.cu/Ferrocarril_en_M%C3%A9xico#:~:text=regionales%20con%20FNM.-,Privatizaci%C3%B3n,de%20%2C300%20millones%20de%20d%C3%B3lares.

Escalante, C. (28 de Diciembre de 2018). *Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024*.

Recuperado el 20 de Marzo de 2020, de Secretaría de Comunicaciones y Transporte:

<https://www.gob.mx/sct/articulos/programa-nacional-de-infraestructura-carretera-2018-2024-185945?idiom=es>

- Escalante, C. (24 de Febrero de 2020). *Avances del Programa Nacional de Infraestructura-SCT*. Recuperado el 10 de Marzo de 2020, de CICM: <http://cicm.org.mx/avances-del-programa-nacional-de-infraestructura-carretera-sct/>
- Escobar, J., Jose, F., Jaramillo, J., Tobón, J., & Velásquez, G. (1993). *Historia de los ferrocarriles en el mundo*. Medellín: Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá "El metro".
- Expansión MX. (20 de Octubre de 2020). *Logística de Puerto a Puerto*. Recuperado el 8 de Julio de 2020, de Expansión MX: <https://expansion.mx/manufactura/2010/10/20/logisitica-carreteras-manufactura>
- Ferromex. (2020). *¿A dónde lo movemos?* Recuperado el 5 de Marzo de 2020, de Ferromex: <https://www.ferromex.com.mx/ferromex-lo-mueve/sistema-ferromex.jsp>
- Ferromex. (2020). *Ferromex*. Recuperado el 2 de Marzo de 2020, de ¿Cómo lo movemos?: <https://www.ferromex.com.mx/ferromex-lo-mueve/flota-maxi-stack-iii.jsp>
- FONATUR. (28 de Junio de 2018). *Administración Portuaria Integral (API)*. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/fop/acciones-y-programas/administracion-portuaria-integral-api>
- Gobierno de Sinaloa. (Mayo de 2011). *Mazatlán "Puerta del Corredor Economico del Norte"*. Recuperado el 24 de Marzo de 2020, de http://www.laipsinaloa.gob.mx/images/stories/PROYECTOS%20ESTRATEGICOS/Mazatlan_Puerta_v1.08.pdf
- Godues. (18 de Abril de 2015). *Godues*. Recuperado el 20 de Febrero de 2020, de Conectividad regional : <https://godues.wordpress.com/2015/04/18/impactos-y-desafios-para-santa-rosa-de-cabal/>
- Grupo Ei. (18 de Septiembre de 2018). *Los principales Puertos de México*. Recuperado el 24 de Marzo de 2020, de Grupo Ei Comercio Exterior: <https://blog.grupoei.com.mx/principales-puertos-mexico>
- Grupo Piedra. (s.f.). *La importancia del almacenamiento portuario*. Recuperado el 18 de Abril de 2020, de GRUPO PIEDRA: <http://www.grupopiedra.es/la-importancia-del-almacen-puerto/>
- Hay, W. W. (1983). *Ingeniería de Transporte*. Mexico: LIMUSA, S.A.
- iContainers. (12 de Junio de 2018). *Ranking: los 5 puertos más importantes en México*. Recuperado el 4 de Abril de 2020, de iContainers: <https://www.icontainers.com/es/2018/06/12/ranking-5-puertos-mas-importantes-mexico/#:~:text=El%20mayor%20puerto%20de%20Mexico%2C%20el%20puerto%20de%20Manzanillo%2C%20est%C3%A1,del%20C3%A1rea%20de%20Mexico%20City.>
- IMT. (2016). *Sistema de indicadores portuarios: Metodología*. Recuperado el 22 de Junio de 2020, de CIP: <http://portalcip.org/wp-content/uploads/2019/10/Metodologia-Sistema-de-Indicadores-Portuarios-Dic2016VF.pdf>

- IMT. (2017). *Manual Estadístico del Sector Transporte 2017*. Recuperado el 8 de Julio de 2020, de Instituto Mexicano del Transporte: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/Manual/mn2017.pdf>
- IMT. (Diciembre de 2019). *Red Nacional de Caminos*. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de Gobierno de México: <http://189.254.204.50:83/>
- Index Mundi. (1 de Enero de 2019). *Carreteras por país-Mapa comparativo de países*. Recuperado el 9 de Marzo de 2020, de index mundi: <https://www.indexmundi.com/map/?v=115&l=es>
- INEGI. (2018). *Carreteras que comunican a los principales puertos marítimos de México*. Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de VISE: <https://blog.vise.com.mx/carreteras-que-comunican-a-los-principales-puertos-maritimos-de-mexico>
- Iniesta, J. (26 de Octubre de 2009). *Gestiona FERROMEX doble estiba para corredor interpacífico*. Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de T21 mx: <http://t21.com.mx/ferroviario/2009/10/26/gestiona-ferromex-doble-estiba-corredor-interpacifico>
- Iniesta, J. (13 de Julio de 2011). *Fortalece KCSM Terminales Intermodales en México, invierte 16 MDD*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de T21 mx: <http://t21.com.mx/ferroviario/2011/07/13/fortalece-kcsm-terminales-intermodales-mexico-invierte-16-mdd>
- Inmobiliare. (19 de Septiembre de 2018). *5 Ciudades para un portafolio industrial*. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de INMOBILIARE: <https://inmobiliare.com/5-ciudades-para-un-portafolio-industrial/>
- Jiménez, J., Ortiz, A., Castillo, E., Méndez, C., & Nolasco, J. (2013). *Manual de apuntes de la experiencia educativa de Puertos y Obras Marítimas*. Veracruz: Creative Commons.
- Juárez, Pilar . (10 de Diciembre de 2013). *KCSM observa crecimiento de carga en Terminales de Tránsito*. Recuperado el 8 de Abril de 2020, de T21 mx: <http://t21.com.mx/ferroviario/2013/12/10/kcsm-observa-crecimiento-carga-terminales-trasvase>
- Logycom. (s.f.). *¿Qué es el cross docking en logística y cuales son sus ventajas?* Recuperado el 8 de Abril de 2020, de Logycom Logística y Comercio Exterior: <https://www.logycom.mx/blog/cross-docking-en-logistica>
- Maitsa Customs Brokerage. (s.f.). *Ventajas y desventajas del Transporte Marítimo*. Recuperado el 8 de Abril de 2020, de Maitsa Customs Brokerage: <https://www.maitsa.com/transitario/ventajas-desventajas-transporte-maritimo>
- Mazatlán, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante. (19 de Noviembre de 2019). *Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Mazatlán 2019-2024*. Recuperado el 13 de Abril

- de 2020, de API MAZATLÁN, SCT:
https://www.puertomazatlan.com.mx/APIWEB/GC/PM DP_2019-2024_API_MAZATLAN.PDF
- Mendoza, J. (Abril de 2006). *Instituto Mexicano del Transporte*. Recuperado el 23 de Octubre de 2020, de Antecedentes y estado actual de la infraestructura del ferrocarril Durango-Mazatlán.:
<https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=292&IdBoletin=100>
- Mundo Maritimo. (30 de Enero de 2018). *Puertos de Mazatlán y Tampico de México invierten en dragado de sus canales de navegación*. Recuperado el 16 de Mayo de 2020, de Mundo Maritimo: <https://www.mundomaritimo.cl/noticias/puertos-de-mazatlan-y-tampico-de-mexico-invierten-en-dragado-de-sus-canales-de-navegacion>
- OCDE/FIT. (2016). *Estableciendo la Agencia Reguladora del Transporte Ferriviario en México*. Recuperado el 4 de Abril de 2020, de Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Agencia_Reguladora/agencia-reguladora-transporte-ferrovario-mexico.pdf
- Opazo, M. (Mayo de 2007). *Puertos de Primera, Segunda y Tercera Generación*. Recuperado el 11 de Mayo de 2020, de NG LOGISTICA:
<http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1249&ni=puertos-de-primera-segunda-y-tercera-generacion#:~:text=Dicha%20clasificaci%C3%B3n%20ha%20permitido%20establecer%20una%20secuencia%20de%20tres%20generaciones%20portuarias.&text=Puertos%20de%20Pri>
- Ovidio, C. (19 de Mayo de 2017). *¿Hacia dónde vamos?. Pasado, presente y futuro de las vías terrestres*. Recuperado el 20 de Julio de 2020, de eadic formación y consultoría:
<https://www.eadic.com/hacia-donde-vamos-pasado-presente-y-futuro-de-las-vias-terrestres/>
- Parra, M. (2019). *Durango Oficial*. Recuperado el 28 de Marzo de 2020, de
<https://www.pinterest.com.mx/pin/39476934212376471/>
- PINSA. (s.f.). *Grupo PINSA*. Recuperado el 18 de Abril de 2020, de PINSA:
<https://www.pinsa.com/grupopinsa.html>
- Poon, C. (19 de Julio de 2012). *Autopista: Durango-Mazatlán*. Recuperado el 28 de Marzo de 2020, de amivtac: http://www.amivtac.org/spanelWeb/file-manager/Biblioteca_Amivtac/Reuniones-Nacionales/XIX/XIX-003-Grandes-Proyectos-Carreteros-Autopista-Durango-Mazatlan.pdf
- Poon, C. (s.f.). *Carreteras*. Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de División de Ingeniería Civil y Geomática: <http://dicyg.fi-c.unam.mx/~eventos/Sistemas/Carreteras.pdf>
- Puertos y Marina Mercante. (9 de Diciembre de 2015). *Objetivos Estratégicos*. Recuperado el 20 de Junio de 2020, de SCT: <http://www.sct.gob.mx/puertos-y-marina/fomento-y-administracion-portuaria/objetivos-estrategicos/>

- Puertos y Marina, SCT. (6 de Enero de 2017). *Sistema Portuario Nacional*. Recuperado el 10 de Abril de 2020, de Gobierno de México: <http://www.sct.gob.mx/puertos-y-marina/puertos-de-mexico/>
- Ramírez, Juan. (5 de Octubre de 2019). *A seis años de su apertura, la autopista Mazatlán-Durango deja mucho que desear*. Recuperado el 14 de Mayo de 2020, de El sol de Mazatlán: <https://www.elsoldemazatlan.com.mx/local/a-seis-anos-de-su-apertura-la-autopista-mazatlan-durango-deja-mucho-que-desear-4273098.html>
- Reyes, J. (10 de Enero de 2020). *Fuera Transporte Pesado de la Autopista de cuota Saltillo-Monterrey*. Recuperado el 30 de Marzo de 2020, de VANGUARDIA MX: <https://vanguardia.com.mx/articulo/fuera-transporte-pesado-de-la-autopista-de-cuota-saltillo-monterrey>
- RNC, IMT. (13 de Diciembre de 2019). *Red Nacional de Caminos*. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos>
- Rodríguez, F. (24 de Agosto de 2018). *Nueva Autopista Durango-Mazatlán, barril sin fondo* . Recuperado el 30 de Marzo de 2020, de EL UNIVERSAL : <https://www.eluniversal.com.mx/estados/nueva-autopista-durango-mazatlan-barril-sin-fondo>
- Ruano, A. (10 de Mayo de 2016). *El transporte terrestre y la historia de la humanidad*. Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de sertrans servicios de transporte: <https://www.sertrans.es/trasporte-terrestre/el-transporte-terrestre-la-historia-de-la-humanidad/#:~:text=La%20rueda%20permiti%C3%B3%20la%20evoluci%C3%B3n,en%20cada%20vez%20menos%20tiempo.&text=M%C3%A1s%20tarde%2C%20surgieron%20otros%20m%C3%A9todos,a%20su%20>
- Ruano, A. (11 de Julio de 2016). *Ventajas y desventajas del transporte ferroviario de mercancías* . Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de sertrans servicios de transporte: <https://www.sertrans.es/trasporte-terrestre/ventajas-desventajas-transporte-ferroviario-mercancias/>
- Ruiz Healy Times. (26 de Abril de 2019). *Análisis FODA y su importancia en la planeación estratégica de las empresas* . Recuperado el 8 de Mayo de 2020, de Ruíz Healy Times: <https://www.ruizhealytimes.com/economia-y-negocios/analisis-foda-y-su-importancia-en-la-planeacion-estrategica-de-las-empresas>
- Ruiz, G. (9 de Octubre de 2015). *Relanzamiento comercial del Puerto de Mazatlán como puerta del corredor económico del norte*. Recuperado el 14 de Abril de 2020, de Coordinación General de Puertos y Marina Mercante: <https://www.gob.mx/puertosymarinamercante/prensa/relanzamiento-comercial-del-puerto-de-mazatlan-como-puerta-del-corredor-economico-del-norte-grdet-68092?idiom=es>
- SAAM. (2016). *Terminal Marítima Mazatlán*. Recuperado el 18 de Abril de 2020, de saam: <https://www.saam.com/terminales-portuarios/terminal-maritima-mazatlan-tmaz/>

- SABRE. (24 de Diciembre de 2019). *Trunk Road*. Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de Media Wiki: https://www.sabre-roads.org.uk/wiki/index.php?title=Trunk_road
- SCT. (9 de Abril de 2014). *Milenio* . Recuperado el 10 de Marzo de 2020, de Perfil SCT corredor carretero del Pacífico: <https://www.milenio.com/negocios/perfila-sct-corredor-carretero-del-pacifico>
- SCT. (2016). *Manual para obtener los volúmenes de tránsito en carreteras*. Recuperado el 31 de Marzo de 2020, de Secretaria de Comunicaciones y Transporte: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/manual_volumen_de_transito/Manual_volumenes__2016_v2.pdf
- SCT. (2020). *Traza tu ruta*. Recuperado el 20 de Marzo de 2020, de Secretaria de Comunicaciones y Transporte, mappir México: http://app.sct.gob.mx/sibuac_internet/ControllerUI?action=cmdEscogeRuta
- Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (2014). *SCT destaca ventajas de infraestructura y logística de México* . Recuperado el 18 de Marzo de 2020, de consejo coordinador empresarial : <https://www.cce.org.mx/sct-destaca-ventajas-de-infraestructura-y-logistica-de-mexico/>
- Segura, R. (6 de Agosto de 2015). *El transporte terrestre, el medio más utilizado en México* . Recuperado el 18 de Marzo de 2020, de Revista Transportes y Turismo: <https://www.tyt.com.mx/nota/el-transporte-terrestre-hace-mas-competitivo-a-mexico>
- Soto, R. (2006). *Los corredores económicos: Qué son y cuál es su importancia*. Recuperado el 23 de Marzo de 2020, de Revista de la Escuela de Negocios: http://fresno.ulima.edu.pe/sf/rd_bd4000.nsf/vImpresion/8CDAC196D3C8EA4F052570D00060084D?OpenDocument#:~:text=Los%20corredores%20econ%C3%B3micos%20constituyen%20alternativas,as%C3%AD%20como%20en%20otros%20escenarios.&text=Pueden%20estar%20articulados%20por
- Structuralia. (13 de Marzo de 2018). *¿Qué es el hinterland y el foreland de un puerto?* Recuperado el 15 de Abril de 2020, de Sstructuralia: <https://blog.structuralia.com/que-es-el-hinterland-y-el-foreland-de-un-puerto>
- Subsecretaría de Infraestructura, SCT . (s.f.). *Conoce los nodos carreteros de México*. Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de VISE: <https://blog.vise.com.mx/conoce-los-nodos-carreteros-de-m%C3%A9xico>
- Sussman, J. (2006). *Introducción a los sistemas de Transporte*. México: UNAM, Facultad de Ingeniería.
- T21 . (23 de Julio de 2019). *TMAZ logra movimiento récord de automóviles en Mazatlán*. Recuperado el 18 de Abril de 2020, de T21 mx: <http://t21.com.mx/maritimo/2019/07/23/tmaz-logra-movimiento-record-automoviles-mazatlan>

- Toledo, M. (11 de Febrero de 2019). *Dragado del Puerto de Mazatlán es un proyecto fallido*. Recuperado el 3 de Julio de 2020, de El sol de Mazatlán : <https://www.elsoldemazatlan.com.mx/local/dragado-del-puerto-de-mazatlan-es-un-proyecto-fallido-3041652.html>
- Torres, G. (2009). Aspectos económicos y sociales del sistema de carreteras. *Simposio Nacional de Vías Terrestres* (págs. 1-18). Boca del Río: Instituto Mexicano del Transporte.
- Torres, J. (s.f.). *Por que es importante la construcción de carreteras*. Recuperado el 11 de Marzo de 2020, de VISE: [https://blog.vise.com.mx/por-que-es-importante-la-construcci%C3%B3n-de-carreteras#:~:text=Las%20carreteras%20son%20una%20pieza,que%20fomenta%20el%20desarrollo%20econ%C3%B3mico.&text=Ninguna%20sociedad%20concibe%20su%20desarrollo,obras%20estrat%C3%A9gicas%](https://blog.vise.com.mx/por-que-es-importante-la-construcci%C3%B3n-de-carreteras#:~:text=Las%20carreteras%20son%20una%20pieza,que%20fomenta%20el%20desarrollo%20econ%C3%B3mico.&text=Ninguna%20sociedad%20concibe%20su%20desarrollo,obras%20estrat%C3%A9gicas%20)
- TRADELOG. (s.f.). *¿Qué es un Hub logístico?* Recuperado el 4 de Mayo de 2020, de TRADELOG: <https://www.tradelog.com.ar/blog/hub-logistico/>
- TRANSEOP. (26 de Junio de 2020). *Evolución del transporte terrestre*. Recuperado el 27 de Junio de 2020, de TRANSEOP: <https://www.transeop.com/blog/transporte-terrestre-de-mercancias-evolucion/163/>
- Transmodal. (10 de Junio de 2019). *Los puertos de México y sus capacidades*. Recuperado el 20 de Junio de 2020, de Transmodal: <https://transmodal.com.mx/los-puertos-de-mexico-y-sus-capacidades/>
- Transporte MX. (20 de Julio de 2016). *Comprendiendo la importancia de los puertos mexicanos*. Recuperado el 8 de Abril de 2020, de TRANSPORTE.MX El portal del Transporte Mexicano: <https://www.transporte.mx/comprendiendo-la-importancia-de-los-puertos-mexicanos/>
- Transporte MX. (6 de Mayo de 2019). *Kansas City Southern México reporta crecimiento en lo que va del 2019*. Recuperado el 4 de Abril de 2020, de TRANSPORTE.MX El portal del Transporte Mexicano: <https://www.transporte.mx/kansas-city-southern-mexico-reporta-crecimiento-en-lo-que-va-del-2019/>
- Truyols, S. (2014). *Economía, Ingeniería y logística portuaria*. Delta Publicaciones.
- UNCTAD. (2018). *Informe sobre el Transporte Marítimo 2018*. Recuperado el 8 de Abril de 2020, de unctad.org: https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2018_es.pdf
- Valdez, A. (28 de Septiembre de 2015). *El Corredor Económico del Norte y su fortaleza nacional*. Recuperado el 23 de Marzo de 2020, de MILENIO: <https://www.milenio.com/negocios/el-corredor-economico-del-norte-y-su-fortaleza-nacional>
- Vales, D. (14 de Abril de 2019). *ExM*. Recuperado el 20 de Febrero de 2020, de Un poco de historia del primer barco de vapor: <https://www.excelenciasdelmotor.com/otras-secciones/maritimo/un-poco-de-historia-del-primer-barco-de-vapor>

Wikiwand. (s.f.). *Wikiwand*. Recuperado el 20 de Febrero de 2020, de Historia del caballo en Gran Bretaña:

https://www.wikiwand.com/es/Historia_del_caballo_en_Gran_Breta%C3%B1a#/Referencias

Zanela, L. (31 de Agosto de 2015). *IMT crea base de datos de puertos fronterizos en México*. Recuperado el 11 de Marzo de 2020, de T21 mx: <http://t21.com.mx/logistica/2015/08/31/imt-crea-base-datos-puertos-fronterizos-mexico>

Zarate, M. (8 de Agosto de 2019). *La importancia de la infraestructura* . Recuperado el 20 de Julio de 2020, de Revista Consultoría: <https://revistaconsultoria.com.mx/la-importancia-la-infraestructura/>