



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN
INGENIERIA.**

**FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

***IMPACTO DEL INCREMENTO EN EL PRECIO
DE LOS COMBUSTIBLES EN LAS
PRÁCTICAS DEL JIT.***

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRO EN INGENIERIA
(TRANSPORTE)**

PRESENTA:

Ariadna López Villeda



DIRECTOR DE TESIS:

DR. LAURENT YVES GEORGE DARTOIS GIRARD

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO.

Presidente: Dr. Ricardo Aceves García.

Secretario: M.I José Antonio Rivera Colmenero.

Vocal: Dr. Laurent Yves Georges Dartois Girard.

1^{er} Suplente: Dr. José Jesús Acosta Flores.

2^{do} Suplente: M.C Manuel del Moral Dávila.

Lugar o lugares en donde se realizó la tesis:

Ciudad Universitaria. Facultad de Ingeniería, UNAM.

Tutor de Tesis.

Dr. Dartois Girard Laurent Yves George.

Firma.

A:

Adalberto

Rita

Gabriela

Abril

Karen

Misael

Agradecimientos.

Primero quiero dar *Gracias* a Dios por haberme dado el privilegio de tener esta familia, y a través de esto, tener la gran oportunidad de realizar mis sueños.

Gracias a mi papá y a mi mamá porque son el sostén de la familia que tanto quiero, así como por su cariño, cuidados y comprensión. A mis hermanas Gabriela, Abril y Karen, por todo el apoyo que tuve, tengo y tendré, no solo a lo largo de mis estudios, sino de toda mi vida, sin su ayuda este proceso no hubiera sido lo mismo.

Gracias a toda mi familia, abuelitos, tías, tíos, mis primas y primos, que de forma directa o indirecta fueron un inmenso apoyo.

Gracias Misael... por tu compañía, ayuda incondicional, sin ti este trabajo no sería lo que es, y por ser esa persona especial en mi vida.

Gracias a mis amigos, Carlos, Claudia, David, Eliasib y Ricardo, por ser mi compañía en todo momento y por haber hecho menos difícil las exigencias de la escuela.

Gracias Dr. Laurent Yves Georges Dartois G. por ser el director de la tesis, y por compartir sus conocimientos para la realización de éste trabajo. Su apoyo fue imprescindible.

Gracias al Dr. Ricardo Aceves, MI Antonio Rivera, Dr. Jesús Acosta y MC Manuel del Moral por aceptar ser el jurado de mi Examen de Grado y por sus comentarios sobre mi trabajo de tesis.

Gracias al CONACyT por otorgarme una beca en el tiempo que realicé mis estudios de maestría, los cuales he concluido satisfactoriamente

Gracias a todos por haber participado en la realización de éste sueño.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO 1. LOGÍSTICA.....	10
1.1 LA LOGÍSTICA EN MÉXICO.....	12
1.2 COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES (TLC).....	12
CAPÍTULO 2. TRANSPORTE.....	15
2.1 MODOS.....	15
2.2 EL TRANSPORTE DE CARGA EN MÉXICO.....	19
CAPÍTULO 3. COSTOS DEL TRANSPORTE.....	26
3.1 COSTOS POR MODO DE TRANSPORTE.....	26
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL COSTO SEGÚN EL MODO.....	27
CAPITULO 4. ALMACENAMIENTO.....	30
4.1 FUNCIONES DEL ALMACÉN.....	31
4.2 ALTERNATIVAS DE ALMACENAMIENTO.....	32
4.3 COSTOS Y TARIFAS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO.....	33
CAPÍTULO 5. EL PETRÓLEO.....	34
5.1 SUMINISTRO MUNDIAL DE ENERGÍA PRIMARIA.....	34
5.2 EL MERCADO DEL PETRÓLEO.....	35
5.3 PRECIOS DEL PETRÓLEO.....	36
5.4 DEMANDA DE COMBUSTIBLE EN EL SECTOR DEL TRANSPORTE.....	41
5.5 ESCENARIOS EN TORNO AL ABASTECIMIENTO DE LA ENERGÍA.....	43
5.6 PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN MÉXICO.....	43
5.7 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR SECTOR, MÉXICO.....	45
CAPÍTULO 6. PROPUESTA METODOLÓGICA.....	48
6.1 MODELO PARA LA COMPARACIÓN ENTRE EL COSTO DEL AUTOTRANSPORTE Y FERROCARRIL.....	48
6.2 COMPARACIÓN ENTRE LOS COSTOS FACTURADOS A USUARIO DEL FERROCARRIL Y EL AUTOTRANSPORTE.....	60
6.3 COSTOS DEL TRANSPORTE MARINO (BARCO).....	62
6.4 COSTOS DE ALMACÉN.....	64
6.5 RESULTADOS.....	66
CONCLUSIONES.....	74
ANEXO A.....	78
ANEXO B.....	84
ANEXO C.....	115
ANEXO D.....	141
BIBLIOGRAFÍA.....	155

Índice de Tablas.

Tabla 1. Longitud de vías férreas	23
Tabla 2. Equipos de carga	24
Tabla 3 Producción, consumo y comercio de crudos de petróleo por regiones	35
Tabla 4. Descomposición de la intensidad de la importaciones de petróleo de los diez mayores importadores de crudos, 2004	36
Tabla 5 Evolución de la producción, el consumo y las importaciones de petróleo.....	37
Tabla 6. Niveles de suministro de energía (mtep*)	43
Tabla 7. Porcentaje del combustible en el costo del autotransporte	50
Tabla 8. Costo total del transporte para el usuario.	51
Tabla 9. Valor de α	51
Tabla 10. Valor de ΔB	51
Tabla 11. Valor de B	52
Tabla 12. Costo Lineal Total para los usuarios del Transporte (plano)	52
Tabla 13. Costo Lineal del Transporte (Lomerío)	54
Tabla 14. Costo Lineal de Transporte (Montaña)	55
Tabla 15. Actualización de costos.....	58
Tabla 16. Costo Lineal de Transporte (Plano)	58
Tabla 17. Costo FFNN como porcentaje del costo de APF.....	61
Tabla 18. Factores del costo de los barcos	62
Tabla 19. Factor de combustible.	62
Tabla 20. Costos por contenedor [USD/contenedor]	63
Tabla 21. Costo por día de almacenamiento de un contenedor de 40 ft (almacén propio).	65
Tabla 22. Costo por día de almacenamiento de un contenedor de 40 ft (almacén de terceros).....	65
Tabla 23. Comparación entre los costos por uso de almacenes propios y de terceros.	66
Tabla 24. Costos logísticos totales por destino. Puerto de Yokohama –almacén terceros.	68
Tabla 25. Costos logísticos totales por destino. Puerto de Yokohama- almacén propio	68
Tabla 26. Costos logísticos totales por destino. Puerto de Hong Kong –almacén propio.	69
Tabla 27. Costos logísticos totales por destino. Puerto Hong Kong- almacén de terceros	69
Tabla 28. Costos logísticos totales por destino. Puerto Singapore- almacén propio.	70
Tabla 29. Costos logísticos totales por destino. Puerto Singapore- almacén terceros.	70

Índice de Gráficas.

Grafica 1. Índice de desempeño logístico, clasificación y puntuación. 2010.	12
Grafica 2. Costos logísticos de las empresas como porcentaje de las ventas.	13
Grafica 3. Costos logísticos totales como porcentaje del PIB.	14
Grafica 4. Estructura porcentual de la carga doméstica movilizada por modo de transporte (Toneladas-km).	21
Grafica 5. Tamaño de la flotilla.....	21
Grafica 6. Edad de la flotilla.....	21
Grafica 7. México: Segmentación del mercado de autotransporte por tamaño de la empresa y parque vehicular.....	22
Grafica 8. Número de locomotoras	23
Grafica 9. Equipos de carga	24
Grafica 10. Precios Spot de los crudos, 1972- 2008.....	39
Grafica 11 Precio anual de la canasta (dólares).....	40
Grafica 12. Porcentaje del uso de la energía primaria por sector.....	42
Grafica 13. Producción de Energía Primaria en México.....	43
Grafica 14. Estructura de la producción de energía primaria, 2009	44
Grafica 15. Consumo final por sector	45
Grafica 16. Consumo final energético por sector 2009.	46
Grafica 17. Uso de energía en el sector transporte.	46
Grafica 18. Costo Lineal de Transporte (Plano)	53
Grafica 19. Costo Total Real (Plano)	54
Grafica 20. Costo Lineal de Transporte (Lomerío)	55
Grafica 21. Costo Total Real (Lomerío)	55
Grafica 22. Costo Lineal de Transporte (Montaña).....	56
Grafica 23. Costo Total Real (Montaña).	56
Grafica 24. Costo Lineal de Transporte (Plano)	59
Grafica 25. Costo Total Real (plano)	60
Grafica 26. Costo Total Real (montaña).....	60
Grafica 27. Comparación entre los costos totales de FFCC y APF.	61
Grafica 28. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén propio.....	71
Grafica 29. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén de terceros.	71
Grafica 30. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén propio.....	72
Grafica 31. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén de terceros.	72
Grafica 32. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén de terceros.	72
Grafica 33. Factores que limitan la competitividad	74

Grafica 34. Empresas donde los operadores del transporte proporcionan actualizaciones sobre el estado y la documentación de la entrega (%).75

Índice de Figuras.

Figura 1. Operaciones de la cadena de transporte.	11
Figura 2. Tipos de contenedores de carga ferroviaria.	15
Figura 3. Camión Unitario.....	16
Figura 4. Tracto camión articulado.	17
Figura 5. Características de los buques.	18
Figura 6. Comparativa de costos en función de la capacidad del buque.	19
Figura 7. Curva de costos de transporte intra- país por carretera (dólares por km).....	22
Figura 8. Curvas generalizadas de costo total para cuatro sistemas alternativos de almacenamiento	33
Figura 9. Producción, consumo y comercio de crudos de petróleo. Total Mundial.....	34
Figura 10. Distribución de las reservas probadas mundiales de petróleo (al 31 de diciembre de 2008).	38
Figura 11. Precios del petróleo 1970-2005.....	41
Figura 12. Consumo de energía de sector transporte 2009 (estructura porcentual por subsector y energético).	47
Figura 13. Diagrama de la propuesta metodológica.....	49

INTRODUCCIÓN.

Para poder competir tanto en el mercado doméstico como en los internacionales, las empresas enfrentan dos retos principales: mayor eficacia y menores costos. Por ello, buscan acceder a los mejores insumos sin importar si se encuentran en el mercado doméstico o en el exterior y procuran diferenciar sus productos mediante los procesos a través de los cuales los hacen llegar a sus clientes.

Una forma de obtener eficiencia y menores costos es el sistema **Justo a Tiempo** (JIT por sus siglas en inglés), el cual comenzó alrededor del año 1976 cuando los japoneses comenzaron a buscar maneras de mejorar la flexibilidad de los procesos fabriles, a causa del descenso que empezaba a sufrir la curva de crecimiento económico e industrial, que venía en ascenso desde hacía más de 25 años.

El sistema justo a tiempo se preocupa de la eliminación de todos los desperdicios a través de esquemas de mejora continua y de calidad total. Se consideran desperdicios, toda la gama de procesos no necesarios (que no generan valor) de la operación, inspección, almacenamiento y transporte, como son:

- Sobreproducción,
- Tiempos de espera,
- Inventarios,
- Movimientos innecesarios (doble manipulación),
- Partes defectuosas, etc.

Para lograrlo se busca la disminución del tamaño de los lotes y el incremento en la frecuencia de las órdenes, la disminución de los inventarios de repuesto así como la mejora y eficiencia del manejo de los materiales entre otras cosas.

El efecto general de la programación bajo una filosofía de justo a tiempo es crear flujos de productos que se encuentren cuidadosamente sincronizados con sus demandas. Aunque con probabilidad se invierte mayor esfuerzo para manejar la cadena de suministros bajo ésta filosofía que bajo una filosofía de suministros para inventario, el beneficio será operar el canal con un mínimo inventario con los ahorros relacionados, las mejoras en el servicio, o ambos.

Una de las principales desventajas de la filosofía JIT es que se ve altamente afectada por la gran volatilidad en los precios del petróleo. La necesidad de contar de forma frecuente con envíos pequeños tiene como consecuencia una **baja utilización de la capacidad del transporte**, gran cantidad de regresos en vacío, lo que ocasiona altos costos administrativos y de transporte.

El precio de los combustibles representa un porcentaje importante dentro del costo del transporte y éste, a su vez, es un factor relevante de los costos logísticos, es por esto que el objetivo del presente trabajo es evaluar la factibilidad de cambios en las **cadena logísticas** (modos de transporte e inventarios), para hacer frente al aumento en el precio de los combustibles, mediante la propuesta de una metodología que compare los costos logísticos totales de dos **modos de transporte terrestre (autotransporte y ferrocarril)**.

El análisis de éste trabajo se realiza desde el punto de vista de tiempos y costos logísticos, así como de los umbrales de competencia del autotransporte- ferrocarril que permiten determinar a partir de qué nivel de precio de los combustibles la opción del ferrocarril (FFNN) es interesante.

La metodología a emplear consiste en comparar los costos logísticos mínimos y máximos que se obtienen al usar el autotransporte (APF- autotransporte federal) como modo de transporte terrestre contra la opción de utilizar el ferrocarril, agregándole a éste, los sobrecostos de almacén que se generan gracias al aumento en el tiempo total de recorrido.

CAPÍTULO 1. LOGÍSTICA.

Logística es el proceso de administrar estratégicamente la adquisición, traslado y almacenamiento de materiales, partes y productos terminados de los proveedores a través de la organización y sus canales de comercialización, de tal manera que las utilidades actuales y futuras se incrementen al máximo mediante la entrega de pedidos que es efectiva en costo. (Christopher, 2002)(7)

En una empresa, la logística es impulsada por un conjunto de factores entre los que destacan:

- ❖ La inestabilidad de los costos de transporte por los precios del combustible y la oferta cambiante derivada de políticas públicas de desreglamentación.
- ❖ La dificultad para disminuir costos de producción al alcanzar toques de eficiencia productiva, obliga a disminuir costos logísticos para obtener nuevos márgenes de utilidad.
- ❖ La necesidad de disminuir los costos de capital y los riesgos comerciales de los inventarios transfiriéndolos a los distribuidores comerciales.
- ❖ Los avances en la tecnología, su accesibilidad con equipos versátiles de bajo costo, facilita la integración, y la simultaneidad en la disponibilidad, de datos sobre clientes, composición del pedido, localización del producto en almacenes y centros de distribución así como de servicios de transporte. Esto impulsa una conducción logística más centralizada y una operación más desconcentrada.

Cadenas logísticas.

La cadena logística es la implantación de la logística y se define con base en un conjunto de parámetros, áreas y medios de intervención. Para éste trabajo se consideran 3 tipos de cadenas logísticas:

Logística Directa (Tradicional).

En la logística directa los productos son trasladados hacia el consumidor final o hacia las empresas que los transforman, ya sea de forma directa o por medio de intermediarios. Por esta razón, generalmente se cuenta con inventarios con intermediarios y el almacenaje es por periodos cortos.

Dentro de la cadena logística tradicional encontramos al sector agrícola, ya que sus productos son perecederos y dependen de la cosecha por temporada.

Logística Integrada (Optimización de la Cadena de Suministros).

La logística integrada busca la reducción de los costos de almacenamiento. Dentro de éste tipo de cadena logística se encuentra el sistema Just in Time (JIT).

Dentro de los sectores que utilizan éste sistema en particular se encuentra el automotriz, las maquiladoras, la industria de componentes y la del ensamble de electrodomésticos.

Logística Coordinada. Adaptación JIT (Intermedia).

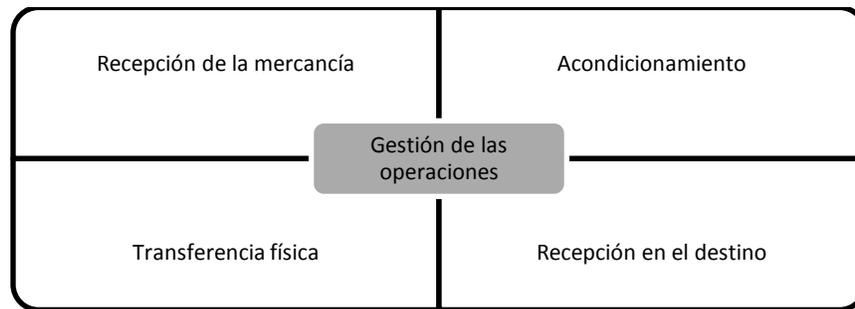
En los sistemas intermedios se cuenta con un inventario de seguridad que permite hacer frente a una eventualidad y con esto se busca eliminar los altos costos de los envíos especiales. El tener un inventario de seguridad de ciertos productos, nos permite no caer en desabasto y al mismo tiempo evitan el alto costo del almacenamiento de todas las piezas.

Dentro de la industria podemos encontrar este tipo de inventario en las líneas de ensamble de línea blanca y equipos electrodomésticos.

Cadena de Transporte.

Es importante mencionar que cada desplazamiento físico se organiza en una cadena logística, esto estructura una cadena de transporte, la cual consta de recepción, acondicionamiento, transferencia física, recepción en el destino y sobre todo la gestión del conjunto de estas operaciones, con esto se asegura que una mercancía se desplace entre dos puntos del espacio. Ver Figura 1.

Figura 1. Operaciones de la cadena de transporte.



Los principales parámetros de la cadena de transporte son:

- ❖ Puntos de expedición y recepción;
- ❖ Dirección de flujos de bienes;
- ❖ Equipo para el manejo de carga en puntos de expedición y recepción;
- ❖ Empleo de infraestructura de transporte modal en una perspectiva intermodal/multimodal;
- ❖ Unidades de carga;
- ❖ Características del acondicionamiento de la unidad de carga;
- ❖ Medios de información para el control y seguimiento de desplazamientos.

1.1 La logística en México

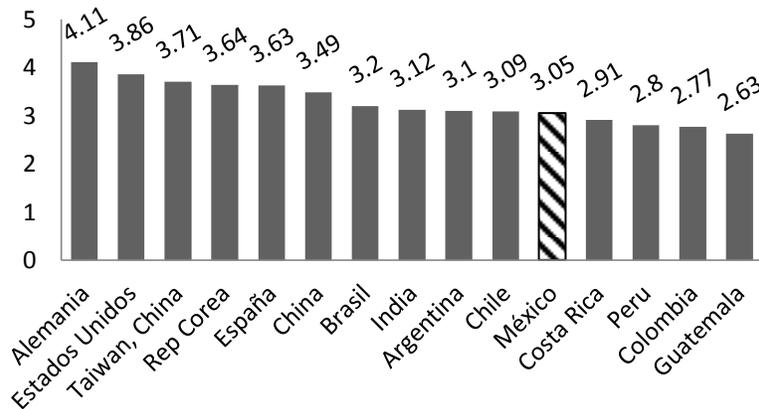
El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012 propone convertir a México en una plataforma logística que facilite el intercambio comercial al interior y hacia el resto del mundo, promoviendo que los servicios logísticos que se ofrezcan sean más eficientes y permitan a las empresas tener una oferta competitiva, suficiente y oportuna de los insumos necesarios para la producción. (Economía, 2008)(15).

Sin embargo, existen factores estructurales que es necesario atender para lograr un mayor avance de la economía mexicana y un mejor nivel de competitividad. De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), en 2006 México ocupó el lugar 33 de 45 países en su Indicador Global de Competitividad, esta situación se torna más difícil si se toma en cuenta que la posición de México en 2004 era la 30, lo que significa que se retrocedieron tres posiciones en ese periodo de tiempo.

Si bien la competitividad abarca un gran número de factores, para construir una economía con mayores posibilidades de atraer y retener inversiones, es necesario reducir los costos de transacción y mejorar los tiempos de movilización de las mercancías, asegurando que éstas estén en el lugar y momento preciso, en forma y costo adecuado.

En lo que refiere al desempeño logístico a nivel mundial, en 2010 el Banco Mundial publicó un estudio denominado Índice de Desempeño Logístico y sus Indicadores (Jean-François Arvis, 2010) (18). El estudio revela que la posición de México no es muy privilegiada, en la Grafica 1 se observa que México ocupó, para el 2010, la posición 50 de un total de 155 países con una calificación de 3.05 en las áreas estudiadas, ubicándose por debajo de países de América del Sur como Brasil, Argentina y Chile.

Grafica 1. Índice de desempeño logístico, clasificación y puntuación. 2010.



Nota: 1 es la puntuación menor y 5 la mayor

Fuente: Connecting to Compete 2010. Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators.

1.2 Costos Logísticos Totales (TLC)

La estructura de los costos logísticos se comporta como un sistema, en su gestión, se plantea una minimización del total de los costos ya que, en general, una reducción de sólo costo; conduce a un incremento del costo total.

Los costos logísticos totales (TLC) incluyen los costos de inventario, costos administrativos, los costos que se absorben si el inventario se vuelve obsoleto, costos de transporte y demás costos administrativos fijos como seguros, salarios del personal, etc. Entre los que podemos mencionar:

- Costos de transporte: son los asociados a la función del transporte; en general, se determinan por un análisis estadístico de las facturas de flete.
- Costos de almacenamiento: son los asociados a la función del almacenamiento, se integran por dos componentes: los fijos de instalaciones y equipos y su gestión, y los variables relacionados con la recepción, la expedición y el manejo de bienes (materias primas, productos semi terminados y terminados).
- Costos de procesamientos de pedidos de clientes: son los costos de facturación, apertura y cierre, y manejo interno de pedidos.
- Costos de capital de inventarios, Costos de información, entre otros.

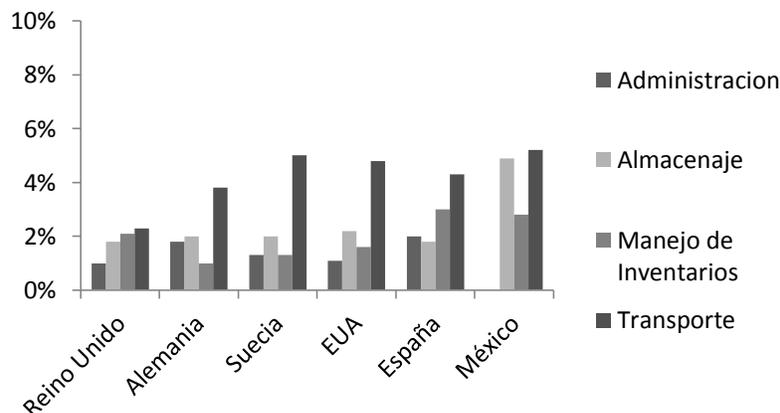
Los Costos Logísticos Totales dependen de forma importante, de la distribución del tiempo de viaje y del sistema de transporte que se use.

Costos logísticos en México

No obstante a su posición geográfica y el acceso preferencial que le otorgan los tratados comerciales, México tiene altos costos logísticos y una elevada regulación arancelaria que no permite que las empresas establecidas en el país puedan competir a nivel internacional.

De acuerdo con una estimación realizada por la empresa AT Kearney, en México los costos logísticos de las empresas representan en promedio 12.6% de sus ventas, ver Grafica 2. 40% de ese costo corresponde al costo del transporte, mientras que el 60% restante lo aportan los inventarios, procesamiento de pedidos, almacenaje y planeación de gestión de operaciones de transporte.

Grafica 2. Costos logísticos de las empresas como porcentaje de las ventas.

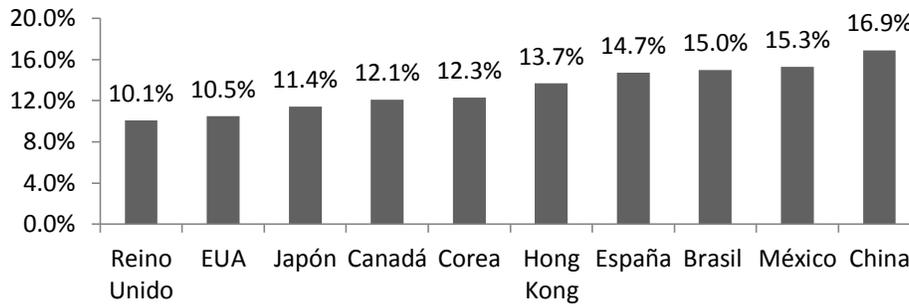


Nota: Para el caso de México, los costos de almacenaje y administración se agregaron y suman 4.8% de las ventas.

Fuente: Generación de Indicadores Nacionales.Reporte General. Foro Competitividad y Mejores Prácticas Logísticas.

En lo que respecta al PIB, los costos logísticos representan el 15.3% superando a sus socios comerciales, Estados Unidos y Canadá, y a Brasil. Ver Grafica 3.

Grafica 3. Costos logísticos totales como porcentaje del PIB.



Fuente: Generación de Indicadores Nacionales. Reporte General. Foro Competitividad y Mejores Prácticas Logísticas.

CAPÍTULO 2. TRANSPORTE.

El usuario del transporte tiene una amplia gama de servicios a su disposición que giran alrededor de cinco modalidades o modos básicos: **marítimo, ferroviario, por camión, aéreo y por ductos o conducto directo**. El transporte generalmente representa el elemento individual más importante en los costos de logística para la mayoría de las empresas.

2.1 Modos.

Ferrocarril

Es un transporte de larga distancia y baja velocidad. Esta relativa baja velocidad y corta distancia recorrida en un día, refleja el hecho de que la mayor parte del tiempo se destina a las operaciones de carga y descarga, al desplazamiento de un lugar a otro dentro de las terminales, a la clasificación y ensamblado de vagones en los trenes o a los tiempos muertos durante un desplome estacional de la demanda de vagones.

Existen diferentes tipos de carros de carga para el ferrocarril, en la Figura 2 observamos algunos de ellos.

Figura 2. Tipos de contenedores de carga ferroviaria.

Imagen	Nombre	Descripción
	Furgón de 50	Los furgones se emplean para transportar productos que requieren protección contra la intemperie. Algunas variaciones incluyen amortiguadores para transportar carga frágil como pueden ser obras de arte, componentes electrónicos, o mercancías sensibles a la vibración y movimientos bruscos.
	Furgón de 60	Existen variaciones de estos carros con control de clima para mercancías que así lo requieran, como frutas, carne congelada y animales vivos
	Góndola	Las góndolas son carros descubiertos que transportan todo tipo de material que no necesita protección contra el medio ambiente. Estos carros están diseñados para facilitar la carga y descarga por medio de grúas de volteo de carros o magneto
	Caja de Tráiler	Las cajas de tráiler pueden ser movidas por ferrocarril en carros plataforma, reduciendo el costo de transporte en distancias largas. También existen variaciones para control de temperatura ambiente en las mercancías que así lo requieran.
	Tolva granelera (mineral)	Las tolvas graneleras se utilizan para el transporte de productos industriales que no requieren protección contra el medio ambiente, como el carbón. Posee compuertas en la parte inferior que facilita la descarga de productos a granel.

	Tolva granelera (agrícola)	Las tolvas graneleras se utilizan para el transporte de productos agroindustriales que requieren protección contra el medio ambiente, como café, o maíz o trigo. Poseen compuertas en la parte superior e inferior que facilitan la carga y descarga de productos a granel.
	Tolva cementera	Este tipo de tolvas son utilizadas para transportar productos que requieren protección contra el medio ambiente. Poseen compuertas inferiores para la descarga del producto.
	Carro tanque	Los carros tanque poseen cierre hermético para evitar fugas o posibles contaminaciones, y se utilizan para el transporte de productos líquidos o gaseosos como puede ser vino, jugos, hidrógeno u oxígeno líquido.
	Pallet dos niveles para autos. Plataforma intermodal	Las plataformas se utilizan para el transporte de carga en general o carga pesada que no requiere protección contra el medio ambiente. Poseen aditamentos que permiten asegurar la carga durante su transporte.
	Trinivel automotriz (Autorack)	Estos carros son utilizados para el transporte de automóviles nuevos, Existen variación de abiertos y cerrados, para garantizar la integridad del producto.

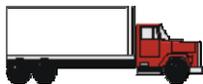
Camión

Las ventajas inherentes del transporte por camión son su servicio puerta a puerta, que implica que no hay carga o descarga entre el origen y el destino; su frecuencia, disponibilidad de servicio y su velocidad.

Los vehículos se pueden clasificar de diferentes formas, para éste trabajo se utiliza la siguiente clasificación:

Atendiendo a su clase, nomenclatura, número de ejes y llantas. Ver Figura 3 y Figura 4

Figura 3. Camión Unitario.

CAMION UNITARIO (C)			
NOMENCLATURA	NUMERO DE EJES	NUMERO DE LLANTAS	CONFIGURACION DEL VEHICULO
C2	2	6	
C3	3	8-10	

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2008, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal

Figura 4. Tracto camión articulado.

TRACTOCAMION ARTICULADO			
NOMENCLATURA	NUMERO DE EJES	NUMERO DE LLANTAS	CONFIGURACION DEL VEHICULO
T2-S1	3	10	
T2-S2	4	14	
T2-S3	5	18	
T3-S1	4	14	
T3-S2	5	18	
T3-S3	6	22	

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2008, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal

Los servicios de camión y tren muestran algunas diferencias distintivas, aunque compiten por muchos de los mismos envíos de productos.

Primero, la transportación por camión ofrece servicios como transportistas por contrato, esto es, se realiza un arreglo contractual para obtener un servicio que atienda mejor las necesidades de los clientes, para que ellos no incurran en el gasto de capital y problemas administrativos relacionados con la propiedad de una flota de camiones.

En segundo lugar, los camiones pueden ser menos capaces de manejar todos los tipos de carga en comparación con el tren; principalmente, debido a las restricciones de seguridad en las autopistas, que limitan las dimensiones y peso de los envíos.

En tercer lugar, los camiones de carga ofrecen entregas de rapidez razonable y entrega confiable para envíos LTL (Less than Total Load- camiones sin carga completa). En el balance, el camión tiene la ventaja de servicio en el mercado de envíos pequeños.

Barco

La capacidad y manejo se están incrementando a medida que se desarrollan nuevos barcos, como buques cargueros, y por mejoras como la navegación mediante satélite con radar, refinados buscadores de profundidad y servicio de piloto automático a toda hora.

El transporte por barco es regularmente utilizado, para transportar mercancías de alto valor.

A partir de 1994, una vez desarrollado el intermodalismo, se comienzan a ver barcos de mayor porte conocidos como los Post Panamax, Súper Post Panamax y Jumbo Containers que permitieron pasar de los 4,000 TEU's¹ de capacidad a los 8,000 TEU's y hoy existen barcos de 12,000 a 15,000 TEU's de capacidad conocidos como Ultra Large Container Vessels (ULCV).

Si bien la flota mundial en la mayor parte de su capacidad (64%) se encuentra en buques menores a la 3ª generación (Panamax), la tendencia actual está en la fabricación de buques de mayor porte como ULCV, cuya capacidad alcanza los 15,000 TEU's. Ver Figura 5.

Figura 5. Características de los buques.

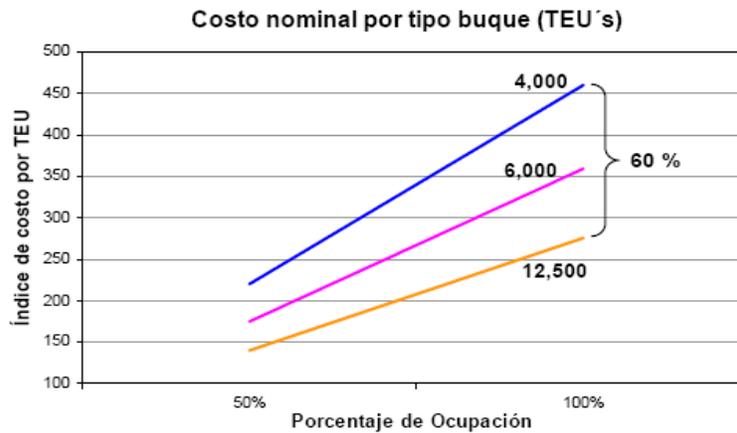
Características de los buques									
Generación		1a	2a	3a	3a	4a	5a	6a	7a
Tipo de Embarcación	Barge	Feeder	Standard	Panamax	Panamax	Post-Panamax	Super-Post-Panamax	Jumbo Container	Ultra Large Container Vessels
No. de Filas	2-6	8	10	13	13	16	17	18	22
Manga (m)	15	18	24	32	32	40	42.5	45	54
Eslora (m)	130	190	210	260	280	275	320	340	400
Calado (m)	7	9	10	12	12.5	12.5	13	14	15
Sección									
TEU's	100	1,000	2,000	3,000	4,000	4,000 -5,000	5,000 -6,500	6,500 -8,000	15,000
Capacidad Mundial	516,000		1'251,000	1'129,000	928,000	846,000	1'331,000		2 en const.
TEU's	9%		21%	19%	15%	14%	22%		
Acumulado	9%		30%	49%	64%	78%	100%		

Fuente: V Congreso de la AMIP "Desarrollo Costero, Alternativa Sustentable para el País", México. Noviembre. 2005

Este hecho obedece al beneficio de la economía de escala, en la que el costo del Transporte Marítimo se puede reducir a menos de la mitad del costo por TEU. Ver Figura 6.

¹ TEU: Twenty feet Equivalent Unit

Figura 6. Comparativa de costos en función de la capacidad del buque.



Fuente: V Congreso de la AMIP "Desarrollo Costero, Alternativa Sustentable para el País", México. Noviembre. 2005

2.2 El transporte de carga en México

Barco.

En México, el fenómeno de la contenerización² comenzó a manifestarse a finales de los setentas, y su utilización ha estado vinculada sobre todo al movimiento marítimo de carga internacional, aunque en años recientes ha comenzado a tomar auge el movimiento de contenedores por ferrocarril.

En 2008 la carga contenerizada representó el 72.7% del tráfico de altura de Carga General. El movimiento de éste tipo de carga tuvo un estancamiento en la primera mitad de la década de los ochenta; que coincide con el comportamiento general de la economía. En el año 2008, la cantidad de mercancías registró un crecimiento del 9% respecto al año anterior, llegando a 35.4 millones de toneladas.

Por su parte, la carga marítima contenerizada ha evolucionado con una tendencia creciente, pasando de 3,602 mil toneladas en 1993 a más de 12.7 millones en el año 2003; manteniendo este crecimiento significativo, en 2008 se manejaron 25.7 millones de toneladas. Lo que arroja una tasa de crecimiento promedio anual en el período 1993-2008, de 14% para los últimos 15 años.

Comparado con los registros de otros países, el tráfico de carga contenerizada en México sigue siendo marginal y fragmentado en varios puertos. En el 2007, el movimiento mundial de contenedores fue de 485 millones de TEUS; de los cuales México movilizó 3.07 millones de TEUS (según reportes preliminares de la UNCTAD³), lo que representó que ocupara el 18° lugar, siendo China y Singapur el primero y segundo lugar. En el caso de los países del continente americano, México se vio superado por Brasil.

² Desde su aparición en la década de los cincuentas, el contenedor ha actuado como el principal detonador del intermodalismo en el transporte. La mayoría de los países en desarrollo han tenido que acelerar el proceso de "contenerización" de sus tráfico para tener acceso con mayores ventajas a los mercados internacionales.

³ Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

En el año 2008, contrario a la tendencia de los últimos 13 años, el movimiento más alto de carga marítima contenerizada se registró en los puertos del pacífico de México, debido principalmente al fuerte incremento de carga contenerizada que se manejó en el puerto de Manzanillo y Lázaro Cárdenas. En ese año, se manejaron por este litoral 16.1 millones de toneladas, que equivalen al 62.5% del total nacional. Por el Golfo el movimiento fue de 9.6 millones de toneladas, que representan el 37.5% del total nacional.

El puerto con más movimiento de carga contenerizada del país fue Manzanillo, con un volumen de 11.7 millones de toneladas, es el puerto que tuvo mayor crecimiento de carga en términos de valores absolutos ya que manejó el 73% de la carga del litoral del pacífico. En este litoral destacan en menor medida Lázaro Cárdenas y Ensenada, cuyo movimiento conjunto fue de 4 millones toneladas, equivalente al 25% del movimiento en ese litoral

El puerto con mayor movimiento de carga contenerizada en el Golfo del país sigue siendo Veracruz. Este año registró un flujo de 5.3 millones de toneladas, que representa alrededor del 56% de la carga contenerizada manejada en el Golfo. En ese litoral destacaron también Altamira y Progreso, que en conjunto controlaron más de 4.18 millones de toneladas, equivalentes al 43% del movimiento en ese litoral.

En 2008, los últimos seis puertos mencionados concentraron el 98.4% del movimiento de carga contenerizada a nivel nacional. El incremento del total de la carga contenerizada fue del 12% respecto al año anterior, debido en gran medida al alza en el litoral del pacífico.

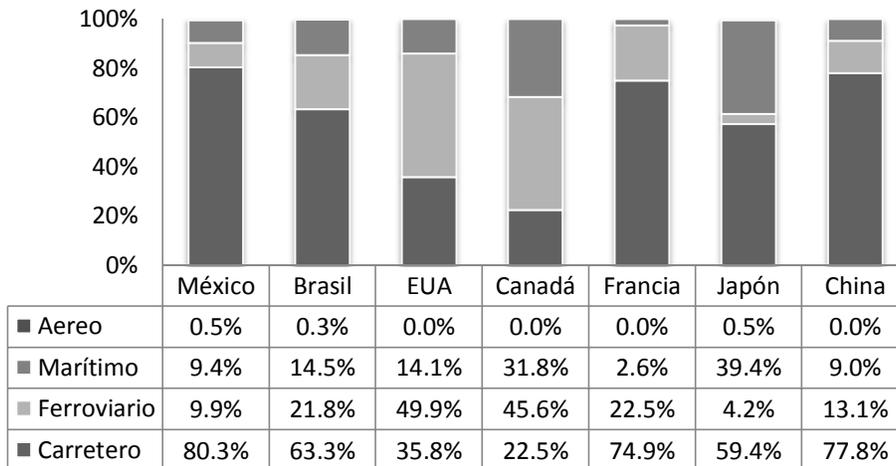
Los puertos equipados con terminal especializada en manejo de contenedores son Altamira y Veracruz en el Golfo, y Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Salina Cruz y Ensenada en el Pacífico. Estos puertos manejaron 25 millones de toneladas, que equivalen al 97% del total nacional.

Cabe destacar la participación de Tampico, que a pesar de no contar con terminal especializada manejó 61 mil toneladas, que equivalen al 0.2% del total nacional.

Autotransporte.

El transporte carretero en México representa cerca del 60% del comercio exterior total y casi tres cuartas partes de la carga doméstica movilizada se realiza por carretera. Las cifras sobre la carga doméstica contrastan con las de otras economías con geografía y acceso marítimo similares, tales como Estados Unidos, Canadá o Brasil. En los dos primeros, el porcentaje de carga movilizada por autotransporte es menor a 36%. Ver Grafica 4.

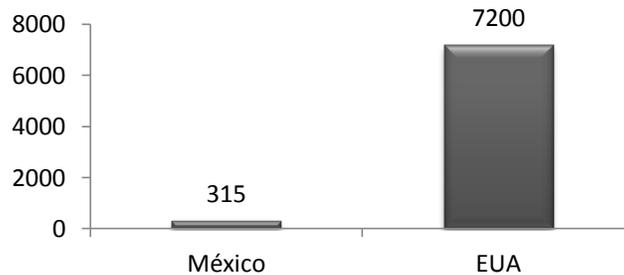
Grafica 4. Estructura porcentual de la carga doméstica movilizada por modo de transporte (Toneladas- km).



Fuente: Generación de Indicadores Nacionales.Reporte General. AT Kearny con datos para México del Manual estadístico del sector transporte

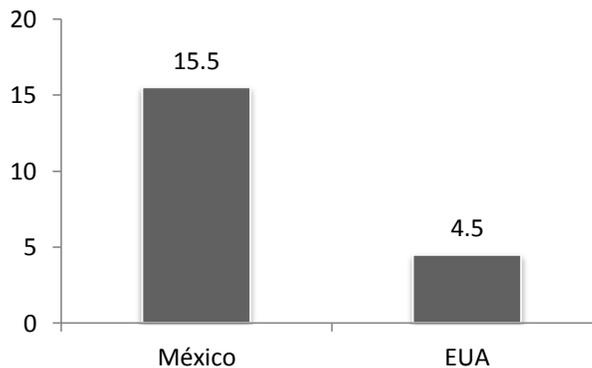
Comparando la situación del autotransporte en México y Estados Unidos, se observa una brecha en tamaño, ver Grafica 5, y edad de los camiones, ver Grafica 6, además de que el sector se encuentra altamente fragmentado.

Grafica 5. Tamaño de la flotilla



Fuente: Generación de Indicadores Nacionales.Reporte General. AT Kearny con datos de CANACAR
Nota: el tamaño está expresado en miles de unidades.

Grafica 6. Edad de la flotilla



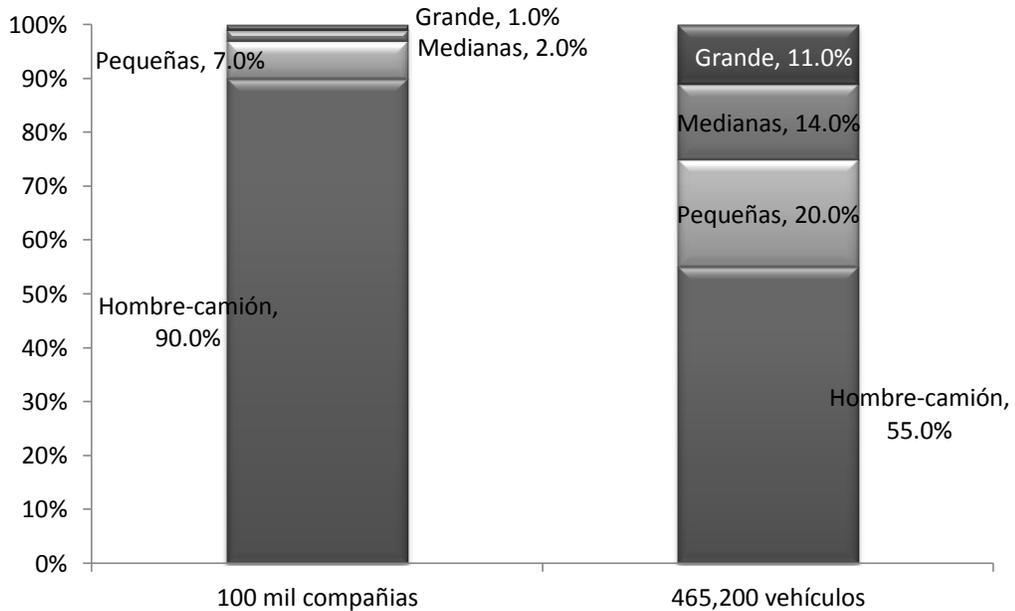
Fuente: Generación de Indicadores Nacionales.Reporte General. AT Kearny con datos de CANACAR
Nota: La edad de la flotilla está en años

Asimismo, la eficiencia y los costos del autotransporte en México se ven afectados por la estructura del mercado de acuerdo al tamaño de las empresas que prestan el servicio. El 90% de las empresas son micro, que poseen como máximo cinco vehículos, las cuales poseen 51% del parque vehicular. Ver

Grafica 7.

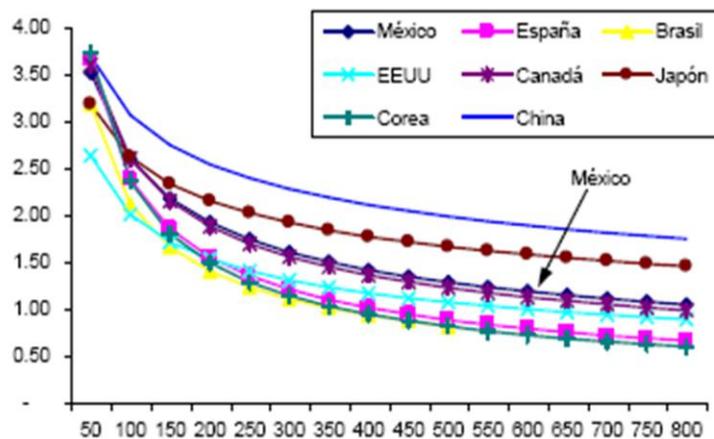
La ventaja de la corta distancia con el mercado de Estados Unidos se ve contrarrestada, ya que el costo por kilómetro y tonelada transportada es de los más altos. Ver Figura 7.

Grafica 7. México: Segmentación del mercado de autotransporte por tamaño de la empresa y parque vehicular.



Fuente: Generación de Indicadores Nacionales.Reporte General. AT Kearny con datos de SCT.

Figura 7. Curva de costos de transporte intra- país por carretera (dólares por km).



Fuente: Generación de Indicadores Nacionales.Reporte General. Base de datos AT Kearny- muestra con más de 10,000 puntos.

Ferrocarril.

Durante el 2008, el Sistema Ferroviario Mexicano registró una leve disminución en el movimiento de carga al transportar 99,692 miles de toneladas mientras que en el 2007 se transportaron 99,845 miles de toneladas. Derivado de lo anterior, la tendencia que venía registrando el transporte ferroviario de carga en los últimos años se ve suspendida, desde el último trimestre del 2008 hasta la fecha, debido principalmente a la crisis económica que se registra en los Estados Unidos y en nuestro país, al generarse una baja en la producción de las empresas, así como los paros técnicos registrados en las mismas.

No obstante, se observó la recuperación del sector ferroviario, al alcanzar en el 2008 el 17.1% de participación en el total de toneladas terrestres transportadas y el 24.7% expresado en toneladas-kilómetro, mientras que en el año 1995, antes de la reestructuración del Sistema Ferroviario Mexicano, representaba el 12.5% en toneladas y 18.8% en toneladas- kilómetro respectivamente.

En lo que respecta a la infraestructura con la que cuenta el transporte por ferrocarril, los kilómetros de vías han ido en aumento a partir del 2007. Ver Tabla 1.

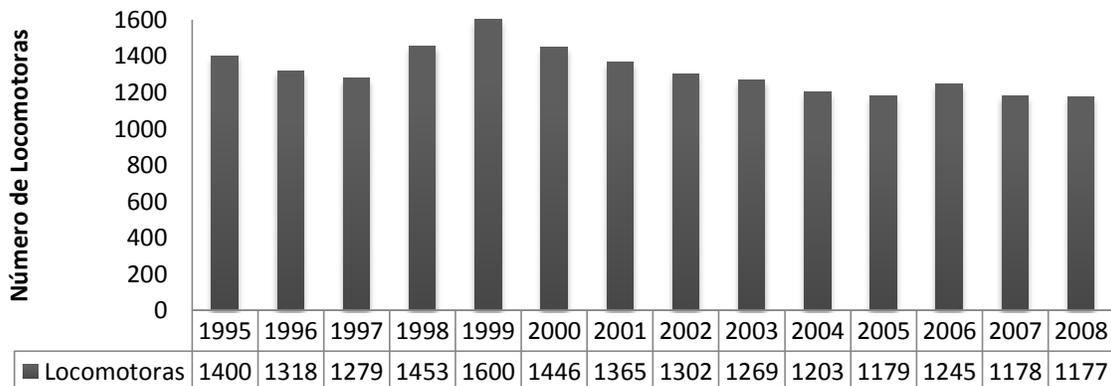
Tabla 1. Longitud de vías férreas

Años	Kilómetros
2000	26 622
2001	26 622
2002	26 622
2003	26 622
2004	26 622
2005	26 622
2006	26 622
2007	26 677
2008	26 704

Fuente: Anuario Estadístico Ferroviario.

El número de las locomotoras disponibles ha tenido variaciones a través de los años, en la Grafica 8 podemos observar que en 1999 el número de equipos disponibles llegó a su máximo, la tendencia a la baja se detuvo en 2006 para volver a descender en los siguientes años.

Grafica 8. Número de locomotoras



Fuente: Anuario Estadístico Ferroviario.

En lo que respecta al equipo de carga, se cuenta con un número mayor de góndolas debido a que se puede transportar cualquier tipo de carga que no necesite protección del medio ambiente, seguido por

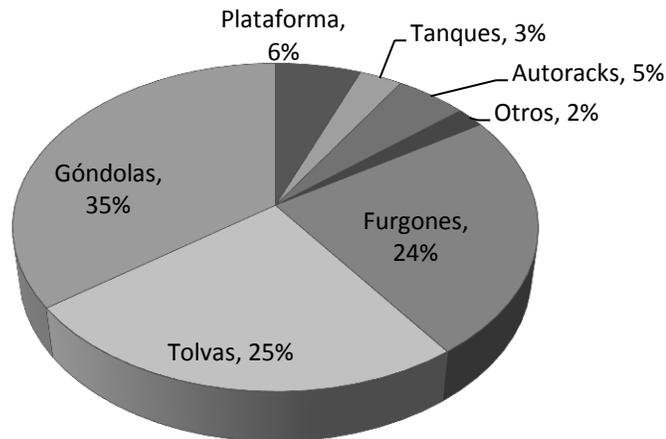
las tolvas, ver Tabla 2. Las plataformas necesarias para el transporte de contenedores, sólo representan el 6% del total de equipos, lo que dificulta el uso del ferrocarril para el traslado de las mercancías. Ver Grafica 9.

Tabla 2. Equipos de carga

Tipo de equipo	Unidades
Furgones	7320
Góndolas	10586
Tolvas	7448
Plataformas y piggy back	1649
Tanques	755
Autoracks	1607
Otros	542
Flotante operable	29907
Equipo en reparación	991
Equipo en condenación	947
Total	31845

Fuente: Anuario Estadístico Ferroviario 2008.

Grafica 9. Equipos de carga



Fuente: Anuario Estadístico Ferroviario 2008.

Es importante mencionar, que aunque el autotransporte y el ferrocarril pueden competir por el traslado de la mercancía, es cada vez más común el uso de más de un modo de transporte para el envío de productos. A este tipo de servicio se le llama “transporte intermodal”.

Solo el uso de ferrocarril-camión, llamado *piggyback* (plataforma), se ha difundido ampliamente. Las combinaciones de camión-barco, denominadas *fishyback*, está ganando aceptación, en especial en el movimiento internacional de bienes de alto valor.

Para la elección del servicio de transportación, se deben de tomar en cuenta las siguientes características básicas para todos los servicios: precio, tiempo de tránsito promedio, variación del tiempo de tránsito promedio, variación del tiempo de tránsito, pérdidas y daños.

Un mejor servicio de transporte (menor tiempo en tránsito y menor variabilidad de éste) significa que pueden mantenerse menores niveles de inventario o que los programas de operación pueden lograrse con mayor certidumbre.

CAPÍTULO 3. COSTOS DEL TRANSPORTE

El costo de oportunidad de cualquier actividad económica se define como el valor que tienen los recursos productivos que se emplean para llevar a cabo dicha actividad. El valor de los recursos debe calcularse teniendo en cuenta cuáles serían otros usos alternativos posibles, y seleccionando la mejor opción para cada uno de los recursos. En el caso del transporte, el costo para la sociedad viene definido por el valor monetario de todos los *inputs* consumidos para transportar personal o mercancías de un lugar a otro

La utilización del concepto del *costo de oportunidad* para valorar monetariamente el consumo de *inputs* realizado en las actividades de transporte implica considerar que al trasladar viajeros o mercancías entre distintos lugares no solamente se consumen ciertas cantidades de factores productivos tradicionales (por ejemplo, vehículos o energía), sino también que forman una parte importante del costo del transporte el tiempo invertido por los usuarios en la realización de los viajes y el impacto que dicho transporte impone a otros, en forma de externalidades.

Esta idea permite realizar una clasificación general de los costos del transporte teniendo en cuenta sobre quien recaen los mismos. Se distingue así entre costos incurridos por los productores (C_p) o transportistas, costos incurridos por los usuarios (C_u) al utilizar los servicios e infraestructura de transporte y, finalmente, los costos externos (C_e), que recaen sobre otros miembros de la sociedad.

El costo del transporte también va a depender de la cantidad de productos que éste va a trasladar, esto es, si el transporte está cargado totalmente (Total Loaded o TL) o no (Less than Total Loaded o LTL).

El precio por cada artículo es, a menudo, una función de cuántos artículos se hayan transportado. Si se desea transportar un número pequeño, se pagará una unidad mayor por los productos que si se transportara un número mayor de ellos.

3.1 Costos por modo de transporte.

Los *costos de productor* incluyen todos los gastos necesarios para construir, almacenar y mantener infraestructuras como carreteras, redes ferroviarias, puertos, aeropuertos, almacenes, estaciones, etc. También engloban los asociados a la adquisición, operación y mantenimiento de los vehículos utilizados para el traslado de pasajeros o carga, así como los costos operativos para producir los servicios (gastos de personal, energía, repuestos, etc.)

Esta clasificación de los costos, atendiendo al tipo de *inputs*, se relaciona directamente con la función de producción:

$$q = f(K, E, L, F, N; t)$$

donde q es el nivel de producción por unidad de tiempo, y en donde K (unidades de infraestructura), E (equipo móvil), L (trabajo), F (energía y repuestos), N (recursos naturales) y t (tiempo de los usuarios).

Otra forma de ver el precio que se paga por los servicios de transporte, va aunado a las características de costos de cada tipo de servicio. Un servicio de transportación incurre en varios costos, como mano de obra, combustible, mantenimiento, terminales, carreteras, administración otros. Ésta mezcla de costos puede dividirse en aquellos que varían con los servicios o el volumen (costos variables) y los que no lo hacen (costos fijos).

Resulta útil considerar los costos que son constantes durante el volumen “normal” de operación del transportista como fijos. Todos los demás costos se tratarán como variables.

Los costos fijos son aquellos para adquisición y mantenimiento de carreteras, instalaciones de terminales, equipo de transporte y la administración del transportista. Los costos variables por lo regular incluyen los costos de transporte de línea, como combustible y mano de obra, mantenimiento del equipo, manejo, y recolección y entrega.

Las tarifas de transportación de línea están basadas en dos dimensiones importantes: distancia y volumen de envío.

3.2 Características del costo según el modo.

Transportación Marítima.

Los costos fijos predominantes dentro del presupuesto de un transportista acuático se relacionan con las operaciones de terminal, estos incluyen las tarifas de puertos, cuando el transportista ingresa al puerto, y los costos de cargar y descargar la mercancía.

Los altos costos de estibación ocasionan que los costos de terminales sean casi prohibitivos para todo tipo de mercancías, excepto para los artículos a granel y para la carga en contenedores donde es posible utilizar el equipo mecanizado para manejo de materiales en forma efectiva.

Los costos variables incluyen sólo aquellos costos relacionados con la operación del equipo de transporte. El costo tonelada-milla cae en forma importante con la distancia y el tamaño del envío. Es por esto que el transporte acuático es el más económico para artículos a granel a largas distancias.

Transportación ferroviaria.

El ferrocarril posee altos costos fijos y relativamente bajos costos variables. La carga, descarga, facturación y cobro, y la conmutación de estaciones de múltiples productos y múltiples envíos contribuyen a los altos costos de terminal de ferrocarril.

Pero el mayor volumen por envío y su efecto sobre la reducción de los costos de terminal generan ciertas economías de escala, es decir, menores costos unitarios para mayores volúmenes de envío. El mantenimiento y la depreciación de las vías, la depreciación de las instalaciones de la terminal y los gastos de administración también se suman al nivel de los costos fijos.

Los costos de transportación ferroviaria de línea, o costos variables, por lo regular incluyen sueldos, combustibles, aceite y mantenimiento. Los costos variables por definición varían en forma proporcional con la distancia y el volumen.

Costo de Operación Vehicular (Autotransporte)

El costo de operación vehicular es una entidad absolutamente dependiente del vehículo para el cual se mide. El sistema computacional COV (Costo de Operación Vehicular) desarrollado por el Dr. Laurent Yves George Dartois nos ayuda a calcularlo mediante la suma de los productos de los diferentes consumos del vehículo en un kilómetro de recorrido, por sus respectivos costos unitarios.

Para el modelo COV se seleccionaron cinco tipos reales de vehículos que representan adecuadamente su propia clase, y en conjunto al tránsito en las carreteras mexicanas.

- Un vehículo ligero de 2 ejes.
- Pick Ups y camionetas tipo suburban de 2 ejes.
- Tracto camión articulado de 4 ejes (T2-S2).
- Tracto camión articulado de 5 ejes (T3-S2)
- Tracto camión articulado de 9 ejes (T3-S2-R4)

La siguiente información es una muestra de los diferentes costos que el programa COV requiere:

- Costos de combustible: Se asocia con el consumo de los combustibles que el vehículo necesita para propulsarse durante su recorrido. Ya que son derivados de un recurso cuyos precios se fijan en el ámbito internacional, debería tomarse, teóricamente, un precio internacional libre de impuestos; sin embargo, se considera que es razonablemente aproximado tomar el precio con el que se expenden al público en México.
- Costo de lubricantes: Se deriva de la necesidad de mantener lubricado el motor del vehículo para que dé el servicio esperado.
- Costo de llantas: Se relaciona con el desgaste que sufren los neumáticos del vehículo al circular por un camino e incluye costos de reparación de llantas.
- Costo de reparación y refacciones: Se genera por la necesidad de mantener el vehículo en permanente buen estado e incluye tanto la mano de obra como las refacciones requeridas.
- Costo de operador: Se trata del salario del operador del vehículo, cuando éste trabaja a cambio de un honorario; si lo acompaña un ayudante, también se incluye en éste concepto
- Costo de depreciación: Se refiere a la pérdida de valor del vehículo a medida que pasa el tiempo y que acumula horas-utilización.

- Costo de intereses: Se vincula con las ganancias monetarias que se tendrían si la cantidad invertida en el vehículo genera intereses bancarios, lo que no sucede precisamente debido a la adquisición.
- Costos de seguro: Se trata de costos debidos a tener que asegurar los vehículos.

La variación de las condiciones geométricas del camino también puede ser fuente importante de sobre costo, pues al incrementarse pendientes y grados de curvatura los vehículos operarán bajo condiciones más desfavorables.

Los estados de la superficie de rodamiento se miden mediante el Índice de Servicio y el Índice Internacional de Rugosidad. El primero, de uso generalizado en México, corresponde a la conocida valuación de la comodidad del viaje en una escala de 0 a 5.

El Índice Internacional constituye una medida de la rugosidad. El concepto de rugosidad se refiere a las deformaciones verticales de la superficie de un camino con respecto a la superficie plana, mismas que afectan la dinámica del vehículo, la calidad de viaje, las cargas dinámicas y el drenaje superficial del camino. El Índice Internacional de Rugosidad puede definirse como la suma de las irregularidades verticales (en valor absoluto) a lo largo de la zona de rodadura de un tramo homogéneo de carretera, entre la longitud del mismo; la unidad es m/km.

La magnitud de los costos de operación vehicular tiene una gran incidencia potencialmente importante en el monto de los fletes. Dependiendo del producto transportado influye en los niveles de precios y, por lo tanto, en sus perspectivas de comercialización en el mercado doméstico y en el extranjero.

CAPITULO 4. ALMACENAMIENTO.

El almacenamiento y manejo de los productos tiene lugar primordialmente en los puntos nodales de la red de la cadena de suministro. Los costos del almacenamiento y de manejo de materiales se justifican, ya que pueden ser compensados con los costos de transportación y de producción-compras.

El objetivo es usar sólo la cantidad justa de almacenamiento con la que se alcance un buen equilibrio económico entre los costos de almacenamiento, producción y transportación.

Hay cuatro razones básicas para usar un espacio de almacenamiento:

- 1) Reducir los costos de producción- transportación
- 2) Coordinar la oferta y la demanda
- 3) Ayudar en el proceso de producción
- 4) Ayudar en el proceso de marketing

El almacenamiento y su inventario asociado son gastos añadidos, pero pueden ser compensados por costos más bajos obtenidos gracias a la mejora en la eficiencia en la transportación y la producción.

Las empresas con producción altamente estacional, conjuntamente con una razonable demanda constante, tienen el problema de coordinar la oferta con la demanda. Por el contrario, aquellas empresas que tienen que suministrar un producto o servicio a una demanda estacional o incierta producen, en general, a un nivel constante durante todo el año, con el fin de minimizar los costos de producción y construir los inventarios necesarios para satisfacer la demanda durante una estación de ventas relativamente corta.

Cuando se hace demasiado costoso coordinar la oferta y la demanda con precisión, es necesario el almacenamiento.

Las consideraciones de las cotizaciones de los productos también pueden provocar la necesidad de almacenar. Aquellos materiales y productos que experimentan amplias oscilaciones en el precio de un momento a otro (cobre, acero y aceite) pueden animar a que una empresa compre estos productos básicos anticipándose a sus necesidades, con el fin de obtenerlos a precios más bajos. Por lo general se necesita el almacenamiento, pero su costo puede compensarse con el mejor precio que se obtiene por los productos básicos.

El almacenamiento puede ser parte del proceso de producción, ya que no solo sirven para mantener el producto durante la fase de fabricación sino que, en el caso de los productos gravados con impuestos, sirven para asegurar (o “poner en depósito afianzado”) el producto hasta el momento de la venta. De ésta manera, las compañías pueden retrasar el pago de los impuestos del producto hasta que éste es vendido.

En algunos casos, el almacén puede desempeñar algunos servicios de “valor añadido”, además de dar cabida al inventario. Ejemplos de dichos servicios para el cliente son el empaque especial, el etiquetado particular y la preparación personalizada del producto.

4.1 Funciones del almacén

El sistema de almacenamiento puede separarse en dos funciones importantes: la posesión (almacenamiento) y el manejo (o manipulación) de materiales.

El manejo de materiales se refiere a las actividades de carga y descarga, al traslado del producto hacia y desde las diversas ubicaciones dentro del almacén y a recoger el pedido. El almacenamiento simplemente es la acumulación de inventario en el tiempo. Se eligen diversas ubicaciones en el almacén y diferentes periodos de tiempo, dependiendo del propósito de éste.

Las instalaciones de almacenamiento se diseñan alrededor de cuatro funciones principales: mantenimiento o pertenencia, consolidación, carga fraccionada (break-bulk) y mezcla.

Mantenimiento o pertenencia.

El uso más obvio de las instalaciones de almacenamiento es suministrar protección y dar cabida ordenada a los inventarios. La duración del tiempo para depositar los bienes y los requerimientos de almacenamiento dictan la configuración de las instalaciones y su distribución planimétrica.

Consolidación.

Las estructuras de las tarifas de transportación, especialmente la ruptura de tarifas (un movimiento repentino de las tarifas puede romper hacia arriba o hacia abajo), influyen en el uso de las instalaciones de almacenamiento. Si los bienes se originan a partir de una serie de puntos de origen, puede resultar económico establecer un punto de recolección (un almacén o una terminal de flete) para consolidar los pequeños envíos en otros más grandes y para reducir los costos generales de transportación. Esto supone que el comprador no adquiere la suficiente cantidad para garantizar envíos de volumen desde cada punto de origen. Esta diferencia en el flete puede más que compensar los cargos de almacenamiento de campo.

El término *almacén de distribución* se usa, principalmente, para diferenciarlo de un almacén de depósito. Un almacén de depósito implica que gran parte del espacio del almacén se dedica al almacenamiento semipermanente o de largo plazo. Por lo contrario, un almacén de distribución tiene la mayor parte de su espacio asignado al almacenamiento temporal, y se le da más atención a la velocidad y facilidad del flujo del producto.

Un almacén puede centrarse sólo en actividades de recepción y expedición, eliminando actividades de almacenamiento y de recolección de pedidos. A dichos almacenes se les denomina centros de consolidación (cross docks), o puntos de agrupamiento.

4.2 Alternativas de almacenamiento.

El almacenamiento puede tener lugar bajo una serie de acuerdos financieros y legales. Son importantes cuatro alternativas notables y básicas: propiedad, renta, arrendamiento y almacenamiento en tránsito.

Propiedad del espacio.

Por esta inversión, la compañía espera una serie de ventajas:

- a. Almacenamiento lo menos costoso posible.
- b. Mayor grado de control sobre las operaciones de almacenamiento.
- c. La propiedad privada puede ser la única alternativa práctica cuando el producto requiere personal y equipo especializado.
- d. Los beneficios que resultan de la posesión de un bien inmueble
- e. El espacio puede modificarse para otros usos en un tiempo futuro.

Espacio Rentado.

Existe una gran cantidad de empresas que se dedican al negocio de suministrar servicios de almacenamiento. Estas empresas desempeñan muchos de los mismos servicios que se llevan a cabo en un acuerdo de almacenamiento privado, es decir, las actividades de recibir, almacenar, expedir y las que se relacionan con éstos.

Ésta opción ofrece muchas ventajas. Algunas de éstas son:

- a. No hay inversión fija.
- b. Costos más bajos.
- c. Flexibilidad de la ubicación.

Espacio Arrendado.

El espacio arrendado representa una opción intermedia entre la renta del espacio a corto plazo y el compromiso a largo plazo de un almacén. La ventaja de arrendar un espacio de almacenamiento es que puede obtenerse una tarifa más baja del propietario del espacio. Sin embargo, dado que el usuario del espacio debe garantizar que pagará la renta del espacio durante un tiempo específico, se pierde cierta flexibilidad de ubicación.

Almacén en tránsito.

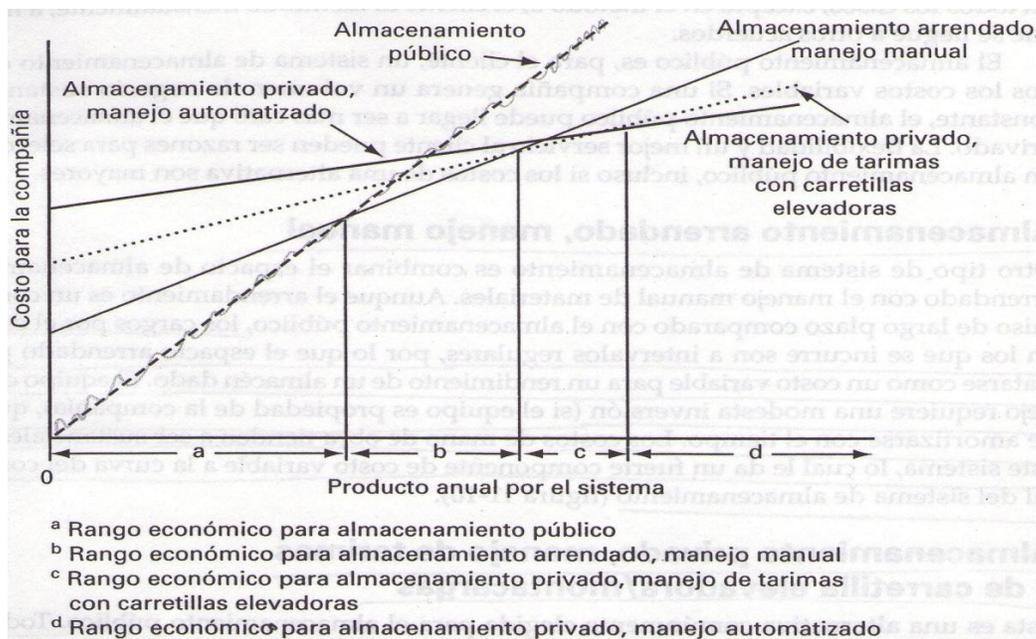
Se refiere al tiempo que los bienes permanecen en el equipo de transportación durante el reparto. Es una forma especial de almacenamiento que requiere coordinación con la elección de un modo o servicio de transportación.

Dado que las diferentes opciones de transportación significan diferentes tiempos de tránsito, es necesario seleccionar un servicio de transportación que pueda reducir sustancialmente o incluso eliminar la necesidad del almacenamiento convencional.

4.3 Costos y tarifas del sistema de almacenamiento.

Una compañía debe pagar por el sistema de almacenamiento, bien mediante tarifas que le cargue una empresa externa que le ofrezca tales servicios o bien mediante los costos internos generados por el sistema particular de manejo de materiales del almacén controlado por la compañía. Se deben de comparar ambas tarifas para tener el tipo de almacén que más le convenga a la compañía. Ver Figura 8.

Figura 8. Curvas generalizadas de costo total para cuatro sistemas alternativos de almacenamiento



Fuente: Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Ballou, Ronald H.

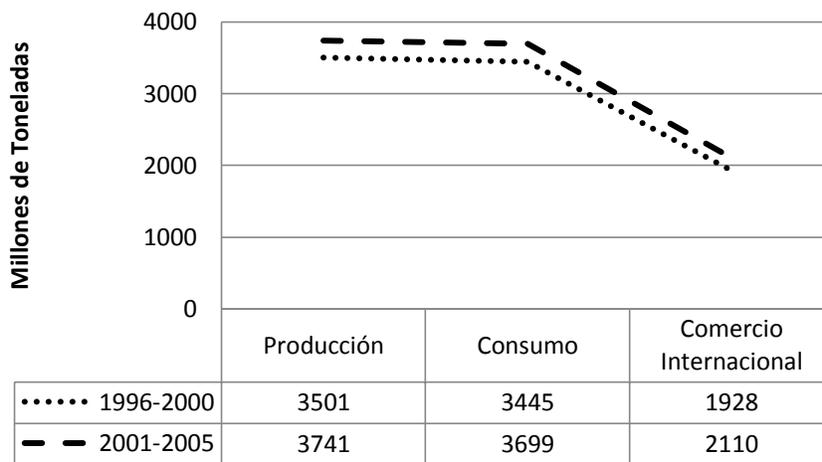
CAPÍTULO 5. EL PETRÓLEO.

5.1 Suministro mundial de energía primaria.

La energía primaria comprende aquellos productos energéticos que se extraen o captan directamente de los recursos naturales como el carbón mineral, petróleo crudo, condensados, gas natural, nucleenergía, hidroenergía, geoenergía, energía eólica, bagazo de caña y leña. Este tipo de energía se utiliza como insumo para obtener productos secundarios o se consume en forma directa

Los combustibles fósiles representan el 80%⁴ de la demanda mundial de energía primaria. Al ser el petróleo el principal componente de ésta, cuenta con un continuo aumento de su comercio internacional. Ver Figura 9.

Figura 9. Producción, consumo y comercio de crudos de petróleo. Total Mundial



Fuente: Elaboración a partir de IEA.

El petróleo y el gas en la geoestrategia mundial. Palazuelos, Enrique et al.

Los diez mayores consumidores de petróleo concentran la mitad del consumo mundial y siete de ellos son grandes importadores que acaparan el 62% de las importaciones mundiales de crudos: Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, China, India, Alemania y Francia. Ver Tabla 3.

Los diez mayores exportadores de crudos efectúan alrededor del 70% de las ventas mundiales y ocho de ellos se localizan en las cuatro grandes zonas productoras: Oriente Medio (Arabia Saudí, Kuwait, Irán, Emiratos Árabes Unidos), África (Nigeria, Argelia), ex URSS (Rusia) y América Latina (Venezuela), mientras que los otros dos (Noruega y México) pertenecen a zonas consumidoras.

⁴ Datos obtenidos de www.iea.org

Tabla 3 Producción, consumo y comercio de crudos de petróleo por regiones

		Promedio anual (millones de toneladas)	
		1996-2000	2001-2005
América del Norte			
	Producción	656	656
	Consumo	1031	1102
	Importaciones	519	586
Europa Occidental (OCDE)			
	Producción	321	296
	Consumo	719	731
	Importaciones	627	641
Otros Europa (Oriental)			
	Producción	10	9
	Consumo	33	33
	Importaciones	19	20
Asia- Pacífico (OCDE)			
	Producción	31	32
	Consumo	400	393
	Importaciones	362	349
Asia Oriental- Meridional			
	Producción	344	353
	Consumo	531	653
	Importaciones	243	360

Nota: México se incluye en la región de América del Norte

Fuente: Elaboración a partir de IEA.

El petróleo y el gas en la geoestrategia mundial. Palazuelos, Enrique et al.

Durante el periodo 2001-2005 las grandes zonas importadoras han reducido su producción de crudos, a la vez que han aumentado su consumo.

5.2 El Mercado del Petróleo

El mercado petrolero se desarrolló durante la segunda mitad del siglo XX, con la excepción del intervalo 1973-1985, con las siguientes características de la oferta:

1. Suficiente.- significa una producción abundante destinada a la exportación.
2. Predecible.- se obtiene cuando los países productores efectuaban grandes inversiones para que su producción se sitúe por encima de la demanda efectiva, disponiendo así de un amplio margen (spare) para afrontar cualquier contingencia futura.

3. Accesible.- supone que los países productores permiten que las empresas extranjeras participen en la extracción de sus recursos de petróleo.
4. Diversificado.- se consigue cuando aumenta el número de países exportadores de modo que los países consumidores cuenten con mayores opciones para aprovisionarse.
5. Precios asequibles.-equivale a precios no elevados, que no ocasionaban un costo excesivo para los países consumidores.

Hoy en día la oferta no tiene esas mismas características por lo que las diferencias entre las grandes regiones consumidoras y productoras de hidrocarburos líquidos y gaseosos tenderá a seguir aumentando en la medida en que la creciente demanda de importaciones precedentes de América del Norte, Europa y Asia, ver Tabla 4, solo pueden ser abastecidas mediante la oferta exportable que generan Oriente Medio, la ex URSS, África y América Latina.

Tabla 4. Descomposición de la intensidad de la importaciones de petróleo de los diez mayores importadores de crudos, 2004

	Intensidad de las importaciones de petróleo (a)	Dependencia exterior en petróleo (b)	Dependencia interna de petróleo ©	Intensidad consumo energético (d)
EE UU	0.06	0.68	0.41	0.22
Japón	0.075	1.01	0.48	0.15
Corea	0.117	1.06	0.48	0.23
Alemania	0.057	0.98	0.36	0.16
Francia	0.056	1.01	0.33	0.16
Italia	0.055	0.97	0.46	0.12
España	0.053	1.01	0.35	0.15
Holanda	0.095	1.39	0.39	0.18
India	0.029	0.7	0.22	0.18
China	0.021	0.48	0.19	0.23

a) Importaciones de petróleo / PIB en tep por mil dólares (constantes de 2000)

b) Importaciones de petróleo / Consumo de petróleo

c) Consumo de petróleo / Consumo de energía

d) Consumo de energía / PIB en tep por mil dólares (constantes de 2000)

Fuente: Elaborado a partir de IEA. El petróleo y el gas en la geoestrategia mundial. Palazuelos, Enrique et al.

El creciente comercio que surge de esas diferencias realza la importancia del comportamiento de los precios.

5.3 Precios del petróleo.

El creciente ambiente de los precios se ha caracterizado por movimientos a la alza además de una alta volatilidad. Se han reconocido patrones similares en todos los grupos de commoditys, como son la energía, los metales y los productos agrícolas.

Cuando se analiza el comportamiento del mercado petrolero a partir de 1999, es decir, desde que se acabó el prolongado periodo bajista que se inició a mediados de los años ochenta, podemos encontrar dos posiciones que tratan de explicar éste cambio en los precios.

La primera menciona que los cambios en los referentes básicos (fundamentals) de la actividad petrolera, reservas, oferta, demanda, importaciones; son los que están determinando la fuerte subida de precios y la intensa volatilidad del mercado. La otra señala que los principales condicionantes del mercado son los factores de índole geoestratégica⁵, institucional o financiera.

Podemos observar que por el lado de las reservas probadas, entre 2001 y 2005 su volumen se incrementó en mayor medida (14.1 mil millones de toneladas) que en el periodo anterior (11.9 mil millones de toneladas). Además, ese incremento de las reservas ha tenido lugar mientras aumentaba la cantidad de crudo extraído durante esos años. Ver Tabla 5.

Tabla 5 Evolución de la producción, el consumo y las importaciones de petróleo.

	1991-1995	1996-2000	2001-2005
Reservas probadas, al final de cada periodo (miles de millones de Tm)	140.1	151.9	165
Aumento de las reservas en cada periodo (Miles de millones de Tm)	3.5	11.9	14.1
Producción total extraída en cada periodo (miles de millones de Tm)	16.1	17.5	22.6

Fuente: Elaborado a partir de IEA (2006 y 2008) y British Petroleum (2007)

Pero en el periodo de 2007 a 2008, las reservas probadas mundiales disminuyeron 0.2%, al pasar de 180.15 miles de toneladas equivalentes de petróleo a 179.71. El 59.9% de dichas reservas se localizaron en Medio Oriente, 11.3% en Europa y Euro-Asia, 10.0% en África, 9.8% en Centro y Sudamérica, 5.6% en Norteamérica y el 3.3% restante en la región Asia Pacífico, ver Figura 10. Por su parte, las reservas de México representaron el 0.9% de las reservas probadas mundiales.

⁵ Geoestrategia mundial.- la encrucijada de las diversas estrategias que desarrollan los principales países que actúan como demandantes y como oferentes en el ámbito del petróleo y el gas natural.

Figura 10. Distribución de las reservas probadas mundiales de petróleo (al 31 de diciembre de 2008).



Fuente: BP Statistical Review of World Energy. June 2009.
Balance Nacional de Energía 2008. Secretaría de Energía

El hecho de que las cifras no reflejen ninguna alteración brusca es importante, pero no es suficiente para caracterizar el escenario petrolero de la presente década.

En lo que respecta a los factores de índole geoestratégica, institucional o financiera, un aspecto singular que tiene gran relevancia, concierne a los criterios que sustentan la formación de los precios internacionales.

Funcionan tres precios de referencia (*benchmark*) en torno a los cuales se alinean las demás variedades de crudo según sus características de densidad y contenido en azufre, costos de transporte (medio y distancia) y otros elementos que se incluyen en el precio de venta.

- El precio Brent funciona desde mediados de los años ochenta como referencia para el comercio de los crudos del mar del Norte. El Brent BFO funciona como *benchmark* para un volumen de comercio cada vez mayor, puesto que también se toma como referencia para los crudos comercializados por los países africanos, Rusia y los países del mar Caspio, e incluso es cada vez más influyente para los crudos de Oriente Medio.
- El crudo West Texas Intermediate (WTI) ejerce la función de *benchmark* merced a que Estados Unidos importa más del 60% del petróleo que consume, sus importaciones equivalen a la cuarta parte de las compras mundiales de crudos y en su territorio se ubica la bolsa de Nueva York, la mayor plaza financiera del mundo.
- El tercer precio de referencia es el Dubai, aunque en realidad apenas ejerce esa función. En el seno de la OPEP se considera principalmente el precio ponderado de una canasta compuesta por crudos de todos los países miembros.

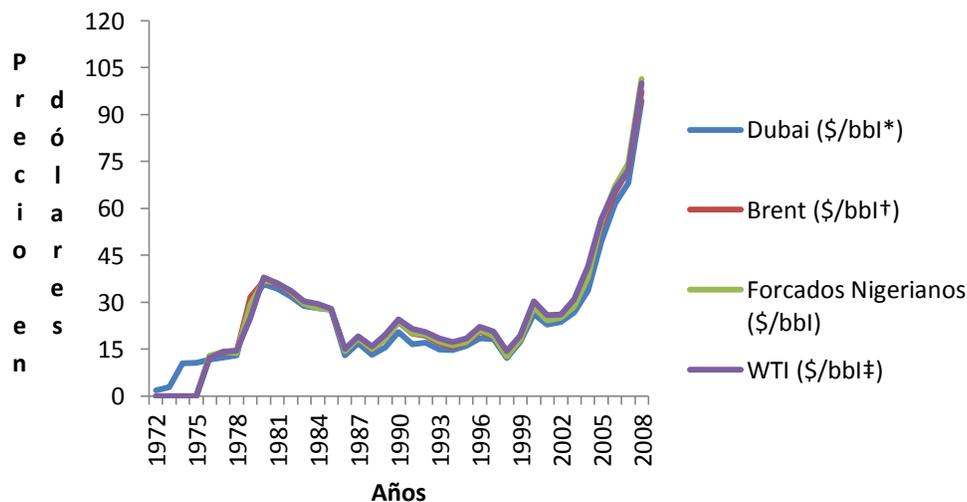
Estos precios que sirven de referencia para la formulación de los precios de los crudos a escala internacional cuentan con un minúsculo respaldo de capacidades productivas y exportadoras.

Los precios del petróleo fueron muy bajos durante las décadas de 1980 a 1990, lo cual tuvo un impacto dramático en la industria petrolera, en los productores de petróleo y, a largo plazo, también en los consumidores ya que, a principios de éste siglo, cuando se enfrentó una tendencia global a la alza, nadie estaba preparado para el aumento espectacular que se presentó en el precio.

En julio de 2008 el petróleo crudo alcanzó niveles máximos en sus precios; sin embargo, para finales del año éstos se desplomaron. La mezcla mexicana registró una caída abrupta, al pasar de 120.3 dólares por barril en julio a 33.3 dólares por barril en diciembre. El precio del Tapis disminuyó 99.7 dólares por barril durante el mismo periodo, seguido por una disminución de 92.8 dólares por barril en el precio del Brent y de 91.9 dólares por barril del WTI. Los precios del crudo Dubai y Urals disminuyeron 90.7 y 90.0 dólares por barril, respectivamente. Estos niveles de precios no se habían observado desde julio del 2004.

No obstante, el alza en los precios del primer semestre del año compensó la caída observada en el segundo semestre y los precios spot de los crudos marcadores de 2008 mostraron crecimientos de entre 33.7% a 37.8% respecto a 2007. Ver Grafica 10.

Grafica 10. Precios Spot de los crudos, 1972- 2008.



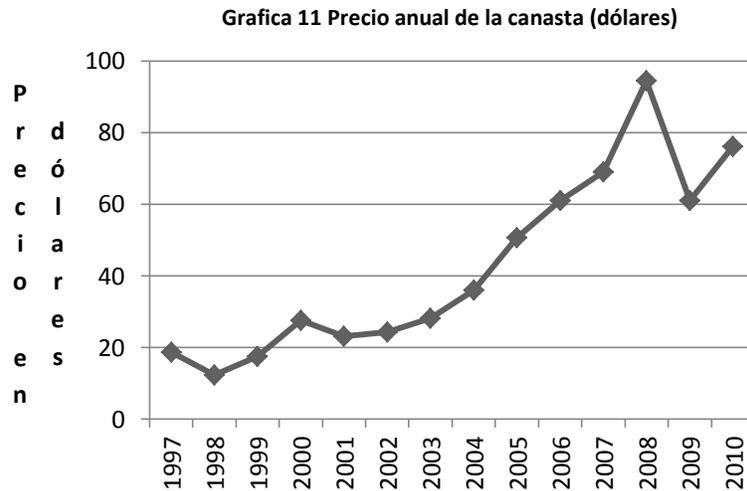
* 1972-1985 Arabian Light, 1986-2008 Dubai dated.

† 1976-1983 Forties, 1984-2008 Brent dated.

‡ 1976-1983 Posted WTI prices, 1984-2008 Spot WTI (Cushing) prices.

Fuente: British Petroleum Statistical Review of Energy. June 2009. BP.com/staticalreview

La gran mayoría de los países de las principales zonas exportadora se encuentran dentro de la OPEP y es por esta razón que se tiene que tomar en cuenta los precios de la canasta que ésta organización maneja. Podemos observar que su comportamiento no es diferente a los demás precios de referencia arriba mencionados. Ver Grafica 11.



Fuente: www.opec.org⁶

Otro aspecto que determina el precio del petróleo y sus derivados es el mercado de futuros, el cual surgió en los años ochenta a través de la compra-venta de futuros que se contrataban en las bolsas de Nueva York y Londres. La incertidumbre que latía en la evolución de los precios, hizo que muchos compradores y vendedores que participaban en los mercados de petróleo quisieran protegerse de futuras variaciones de los precios con respecto a los acordados.

Se expandió así un tipo de mercado que funciona a través de contratos estandarizados, que se suscriben por un volumen reducido de crudo, donde se concretan las condiciones referidas al plazo y lugar de entrega, y al tipo de producto (variedad de crudo, gasolina, diesel u otros) y en el que los participantes han de aportar garantías para hacer frente al riesgo de incumplimiento de las obligaciones de pago en la fecha de la liquidación del contrato.

Se reproducen los mecanismos de incertidumbre- volatilidad y de riesgo- rentabilidad potencial que caracterizan a los mercados financieros, configurando un tipo de escenario que favorece la actuación de agentes financieros pero en el que tienen que operar los agentes comerciales.

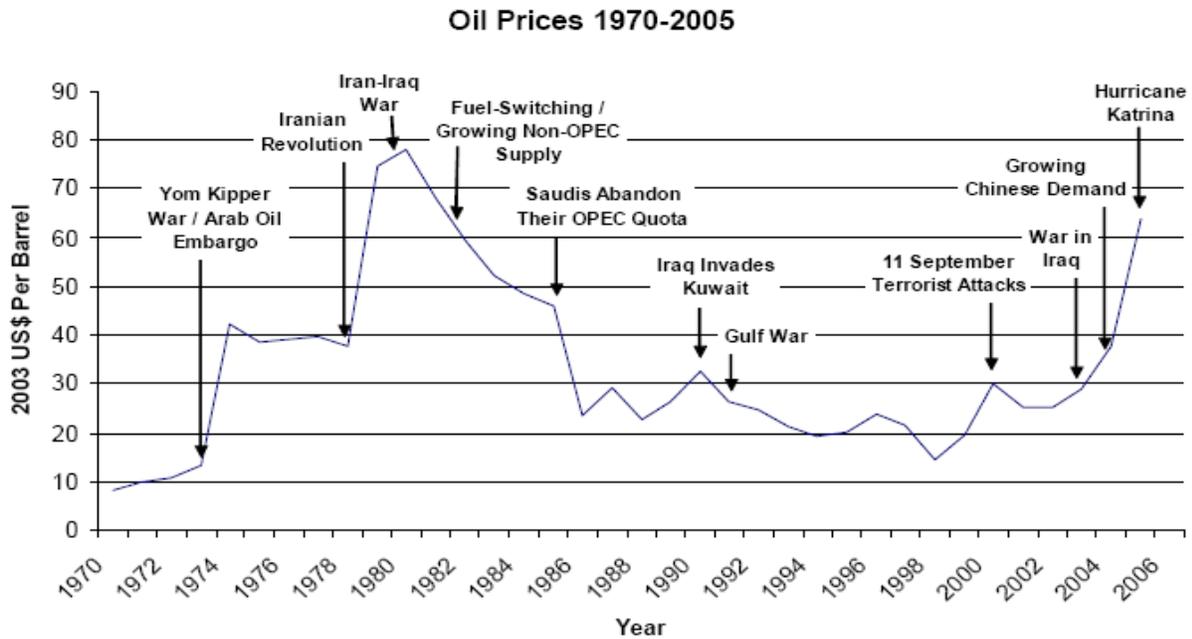
Tampoco está garantizado que la evolución del mercado financiero se adecue a lo que sucede en el mercado físico de petróleo, evitando que sea el mercado financiero el que influya en el mercado físico y, por tanto, que la evolución de éste se aleje de lo que marcan los *fundamentals* que configuran su oferta y demanda.

Como podemos notar, la espectacular escalada del precio de los crudos de petróleo que se ha producido en el curso de la presente década no es una consecuencia de desajustes importantes entre la oferta y la demanda de ese hidrocarburo, sino que principalmente esté determinada por el comportamiento del mercado financiero que se ha creado en torno a los futuros además de los diferentes eventos, tanto

⁶ La nueva canasta de referencia de la OPEP, introducida el 16 de Junio del 2005, está conformada por: Saharan Blend (Argelia), Girassol (Angola), Oriente (Ecuador), Iran Heavy (República Islámica de Irán), Basra Light (Iraq), Kuwait Export (Kuwait), Es Sider (Libia), Bonny Light (Nigeria), Qatar Marine (Qatar), Arab Light (Arabia Saudita), Murban (Emiratos Árabes Unidos) y Merey (Venezuela)

bélicos como naturales, que se han desarrollado a nivel mundial y tienen repercusión en los precios. Ver Figura 11.

Figura 11. Precios del petróleo 1970-2005

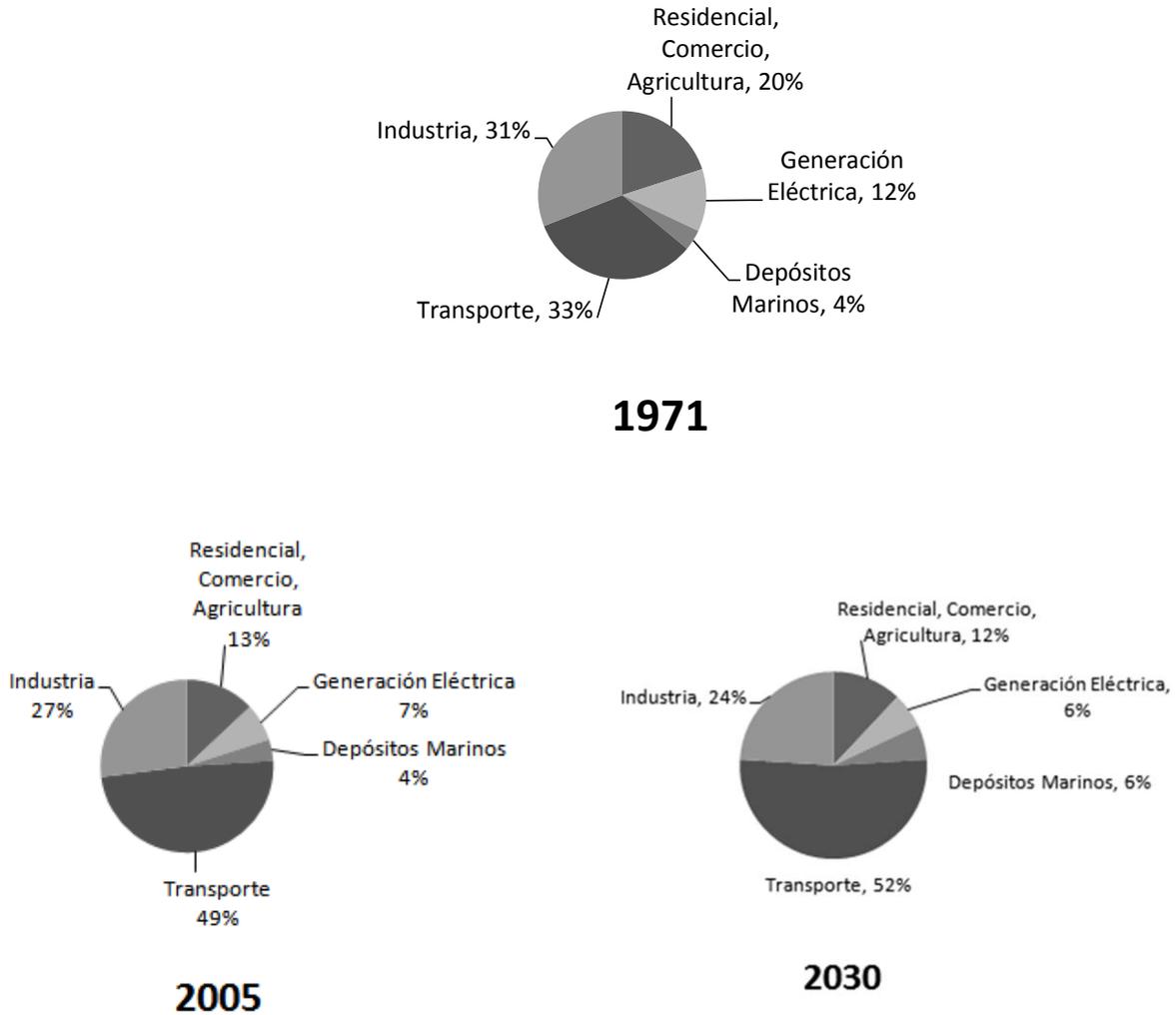


Fuente: Oil Prices Assumptions for Energy Outlook. Discussion Paper. Ministry of Economic Development, Manatú Óhanga.

5.4 Demanda de Combustible en el Sector del Transporte.

El sector del transporte representó el 49% del consumo mundial del petróleo, frente a una cuota de solo una tercera parte en 1971. Esta proporción está destinada a seguir aumentando, llegando a 52% en 2030. Ver Grafica 12.

Gráfica 12. Porcentaje del uso de la energía primaria por sector



Fuente: World Oil Outlook 2008. OPEP

Eso significa que el transporte por carretera será responsable del 45% del incremento que experimente la demanda mundial del petróleo entre 2005 y 2020; y si se agregan las demás ramas de transporte el sector supondrá el 55% de dicho incremento.

La creciente importancia del sector del transporte en la demanda de petróleo no causa sorpresa, dado las limitadas posibilidades de cambio en los combustibles y el aumento constante en la movilidad de las personas.

5.5 Escenarios en torno al abastecimiento de la energía.

El suministro de energía ha crecido continuamente y lo seguirá haciendo en todos los escenarios en el mediano y largo plazo, ya que sirve para darle soporte al crecimiento económico y al desarrollo social, en respuesta a la demanda por calefacción, luz y movilidad de una población creciente y cada vez más urbana. Ver Tabla 6.

Tabla 6. Niveles de suministro de energía (mtep*)

	2006	2010	2020	2030
Petróleo	4,031	4,257	4,830	5,360
Carbón	2,989	3,298	3,993	4,655
Gas	2,400	2,637	3,239	3,993
Nuclear	731	762	864	1,022
Hidrógeno	251	278	350	427
Biomasa	349	408	537	674
Otras renovables	61	81	150	258
Total	10,812	11,721	13,963	16,389

*mtep: millones de toneladas equivalentes de petróleo

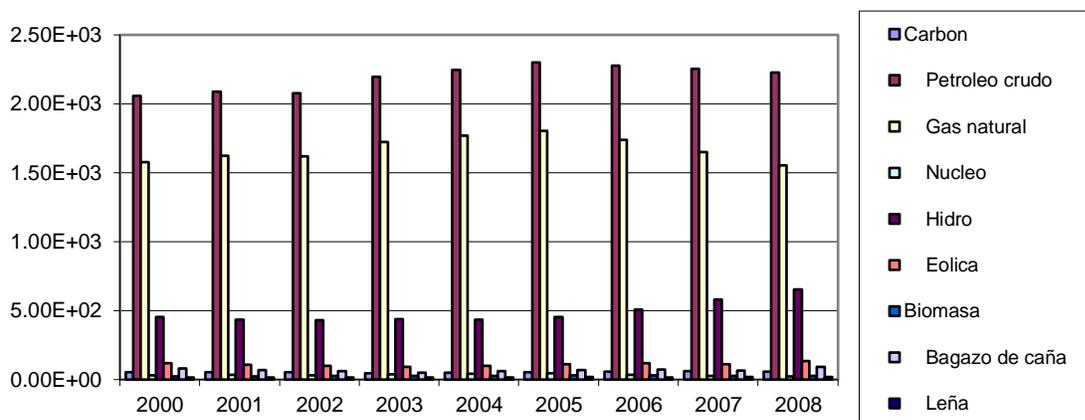
Fuente: World Oil Outlook 2008. OPEP

5.6 Producción de Energía Primaria en México.

El suministro de energía primaria en el país está cubierto por los combustibles fósiles, es decir, carbón, gas y petróleo así como los combustibles no fósiles, que se clasifican en nuclear, hidrógeno, biomasa y otras renovables, como eólica y solar.

Los hidrocarburos, especialmente el petróleo, son la principal fuente para la obtención de la energía primaria en el país. Ver Grafica 13.

Grafica 13. Producción de Energía Primaria en México

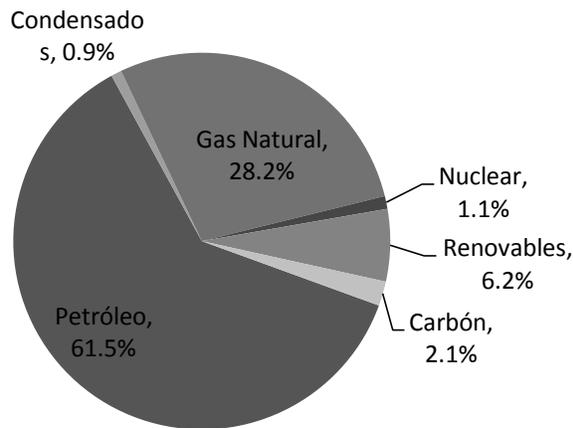


Fuente: Sistema de Información Energética. Secretaría de Energía. Datos en toneladas.

En lo que respecta a la estructura porcentual de la producción de energía primaria, ver Grafica 14, la producción de hidrocarburos continuó predominando en 2009, con una participación de 90.5%. De dicha cantidad de energía, 67.9% correspondió a crudo, 31.1% a gas natural y el 1.0% restante a condensados; destacando la pérdida de 2.4 puntos porcentuales en la participación del petróleo crudo de 2008 a 2009, mismos que fueron absorbidos por el gas natural. A los hidrocarburos les siguió en importancia la producción de energías renovables, contribuyendo con 6.2%.

La producción de carbón fue equivalente a 2.2% de la producción total a nivel nacional, participación prácticamente similar a la registrada en 2008. Por su parte, la generación primaria de energía nuclear aportó 1.1% a la producción total, lo que implicó una ganancia de 0.1 puntos porcentuales.

Grafica 14. Estructura de la producción de energía primaria, 2009



Fuente: Sistema de Información Energética. Balance de Energía 2009. SENER

Producción de Petróleo en México.

En lo que respecta a la producción de petróleo crudo, en el 2008, México se situó en la séptima posición a nivel mundial y aportó 3.9% de la producción. Es importante destacar cómo el país ha ido perdiendo posiciones en la producción mundial de crudo en los últimos años. De 2003 a 2005 ocupó el 5° lugar, en 2006 bajó un sitio y en 2007 se mantuvo en el puesto número seis. Hasta el 2006 la producción de crudo de México era similar a la de Irán o China. En 2008 ésta fue comparable con la de Canadá. En Latinoamérica, México ocupó la primera posición, seguido por Venezuela.

Las cuatro variedades de petróleo mexicano y sus calidades típicas, son las siguientes:

- *Altamira*: petróleo crudo pesado con densidad de 16.8° API⁷ y con un contenido de 5.5% de azufre;
- *Maya*: petróleo crudo pesado con densidad de 22° API y con un contenido de 3.3% de azufre;

⁷ Densidad API: escala normalizada por el Instituto Estadounidense del Petróleo (American Petroleum Institute) utilizada en la industria petrolera mundial para expresar la densidad de los hidrocarburos líquidos.

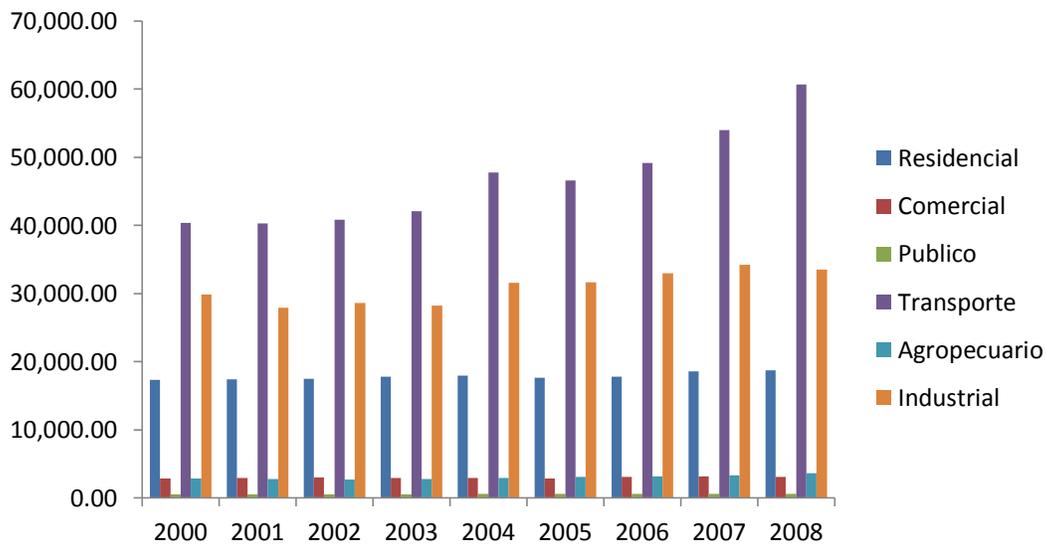
- *Istmo*: petróleo crudo ligero con densidad de 33.6° API y 1.3% de azufre, y

- *Olmecca*: petróleo crudo súper ligero con densidad de 39.3° API y 0.8% de azufre.

5.7 Consumo de energía primaria por sector, México.

La energía primaria es utilizada por los diferentes sectores, siendo el transporte el que, a través de los años, ha tenido un aumento en la energía que consume. Ver Grafica 15.

Grafica 15. Consumo final por sector



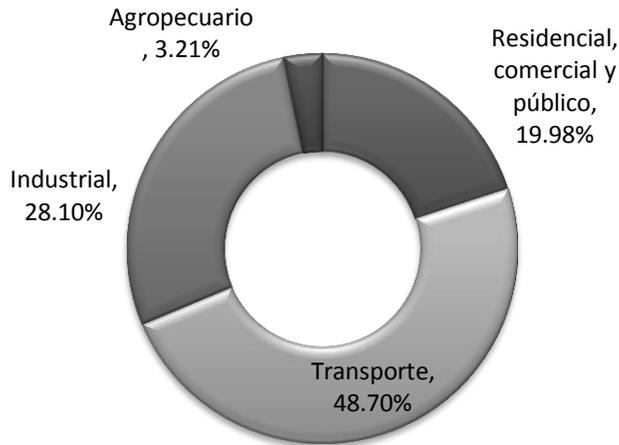
Unidades: Ktep⁸

Fuente: Sistema de Información Energética. Secretaría de Energía.

Para 2009, el consumo final de energía presentó disminuciones en los sectores intensivos en el uso de ella, residencial, comercial, público, transporte, agropecuario e industrial. Ver Grafica 16. El transporte consumió 48.7% del total y observó una disminución de 8.6% con respecto a 2008. Al sector industrial correspondió el 28.1%, con una disminución de 8.5% respecto al año anterior. El consumo del sector residencial, comercial y público representó 19.98% y mostró una disminución de 1.0%. El consumo del sector agropecuario aportó 3.21% y se redujo de 1.8% en relación a 2008.

⁸ 1 Tonelada Equivalente de Petróleo (tep)= Equivale a la cantidad de energía obtenida por la combustión de 1 tonelada de petróleo. La equivalencia depende de las estimaciones, pero es de unos 4×10^{10} J.

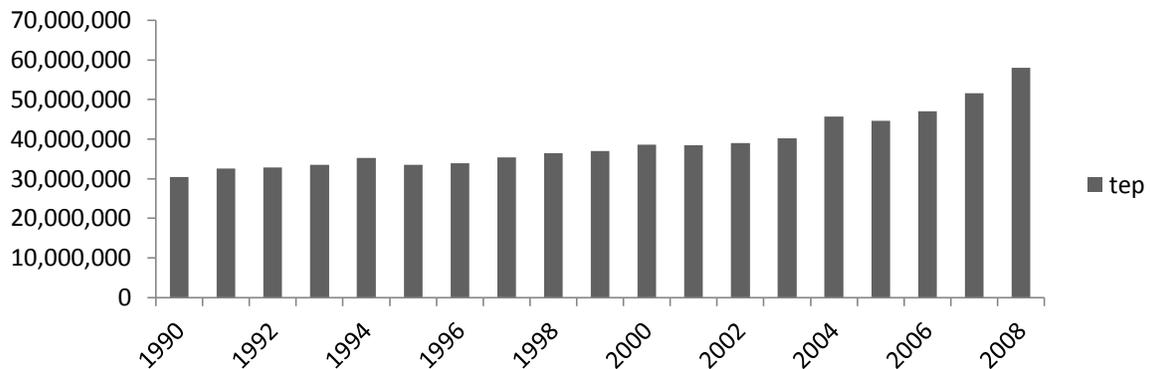
Grafica 16. Consumo final energético por sector 2009.



Fuente: Sistema de Información Energética, con cálculos propios.

Observando éste sector más a fondo podemos notar que el uso de los hidrocarburos se ha duplicado a comparación de la década de los 90's. Ver Grafica 17.

Grafica 17. Uso de energía en el sector transporte.



Fuente: Sistema de Información Energética. Secretaría de Energía.

Por modalidad, en 2009 el autotransporte consumió 92.4% de la energía del sector, 0.8 puntos porcentuales más que en 2008. Sin embargo, su consumo disminuyó 7.8%, derivado en parte del aumento en los precios y la caída en la actividad económica.

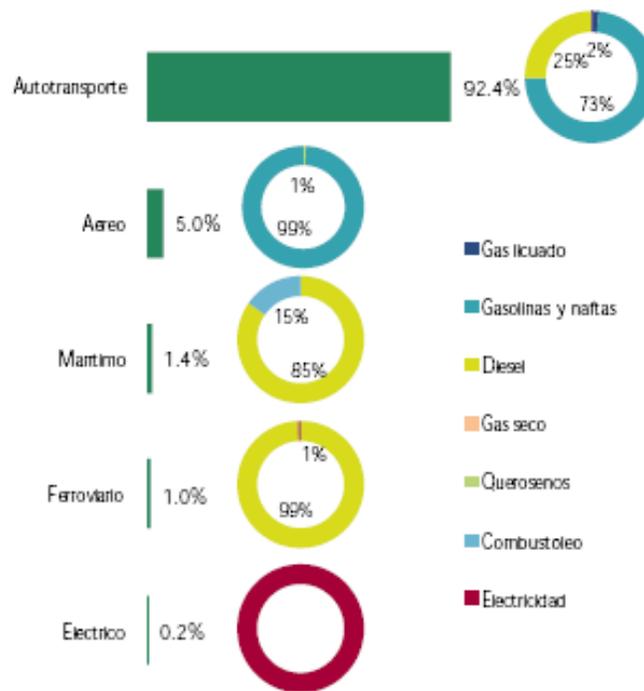
Como se puede apreciar en la Figura 12, las gasolinas y naftas aportaron la mayor parte de la energía requerida por el autotransporte (72.8%), seguidas por el diesel (25.2%) y el gas licuado de petróleo (1.9%). El consumo de gas seco fue 13.5 ktep, no obstante su aportación al consumo del autotransporte fue marginal.

El consumo del transporte marítimo disminuyó 29.5% como consecuencia de la caída en la demanda de diesel y combustóleo. La disminución de 9.5% en el movimiento portuario de carga (toneladas

transportadas) y la caída de 12.7% en el número de pasajeros transportados por barco derivó en la menor demanda de combustibles en el transporte marítimo. En 2009 el consumo de energía por carga transportada en el transporte marítimo fue 0.0032 tep por tonelada, mientras que en 2008 fue 0.0042 tep por tonelada.

El consumo de energía en el transporte ferroviario disminuyó 8.7%, derivado principalmente de la caída de 13.1% en el consumo de diesel del transporte ferroviario de carga, que demandó 98.2% de dicho combustible en este subsector. El menor consumo se debió en parte a la disminución de 9.4% en el volumen de carga transportado. En 2009 la cantidad de energía requerida para mover una tonelada vía transporte ferroviario fue 0.0065 tep por tonelada, 4.0% inferior a 2008.

Figura 12. Consumo de energía de sector transporte 2009 (estructura porcentual por subsector y energético).



Fuente: Sistema de Información Energética, con cálculos propios.

Fuente: Sistema de Información Energética. Secretaría de Energía.

CAPÍTULO 6. PROPUESTA METODOLÓGICA

La propuesta metodológica se basa en la obtención del modelo matemático para calcular el costo total del transporte, en éste caso para el autotransporte y ferrocarril, y el modelo matemático para calcular el sobre costo de almacén generado por el aumento en el tiempos de recorrido total.

Obteniéndose los valores, podemos comparar los costos logísticos que se presentan al utilizar el autotransporte contra la opción de utilizar el ferrocarril adicionándole a éste el sobre costo de almacén. Para ambos casos se le integrará un porcentaje de aumento en el precio de los combustibles, definido arbitrariamente, para determinar los umbrales dentro de los cuales el cambio de modo de transporte, en éste caso del autotransporte al ferrocarril, es conveniente. Ver Figura 13.

6.1 Modelo para la comparación entre el costo del autotransporte y ferrocarril.

Autotransporte.

La ecuación del costo del transporte se puede modelar de la siguiente forma:

$$CT = A_{CT} + B_{CT} \dots (1)$$

Donde:

CT: costo total de transporte

A: proporción de los elementos que no se ven afectados con el incremento en el costo del combustible, costos fijos.

B: proporción de los elementos que se ven afectados con el incremento en el costo del combustible, costos variables.

Mediante la utilización del modelo COV (Costo de Operación Vehicular) obtenemos el **costo estándar de transporte, CE**, además de los valores de A y B, arriba mencionados.

Éste costo es multiplicado por el factor IRI⁹, factor de los diferentes tipos de terreno que encontramos en la red de carreteras en México (plano, lomerío y montaña), para obtener el costo total de transporte.

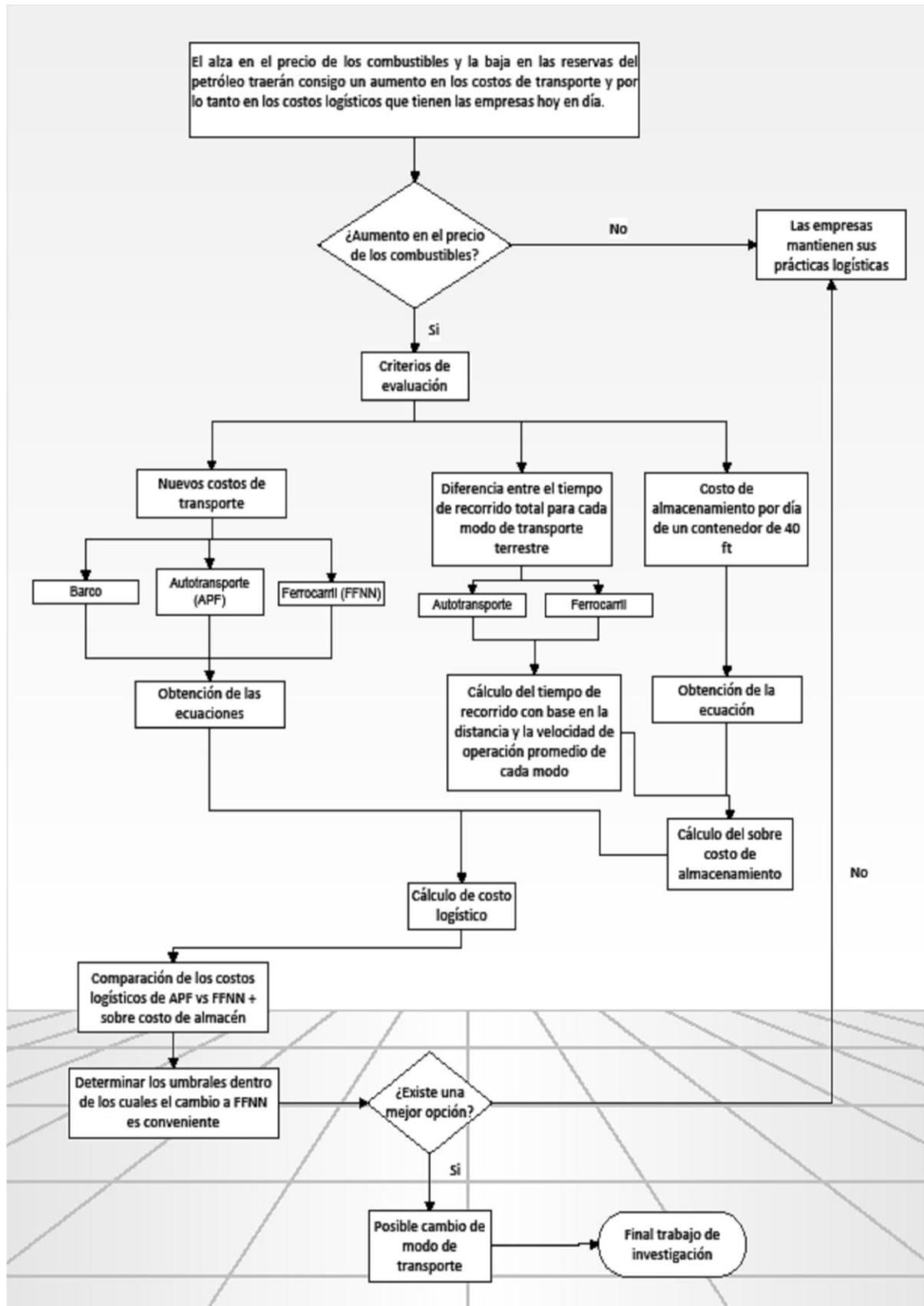
$$\text{Costo Total del Transporte} = \text{Factores IRI} * \text{Factor de la geometría del terreno} * CE \dots (2)$$

El valor de B se calcula de la siguiente forma:

$$B = \alpha * \Delta B \dots (3)$$

⁹ IRI.- Índice internacional de rugosidad

Figura 13. Diagrama de la propuesta metodológica



Donde:

α es el porcentaje de aumento del costo variable (B), y se calcula como:

$$\alpha = \left(\frac{B_{CT} - B_{CE}}{B_{CE}} \right) * 100 \dots (4)$$

Y ΔB como:

$$\Delta B = \frac{(1 + \alpha)}{\text{Costo Total de transporte}} \dots (5)$$

Por otro lado, se obtuvo la ecuación lineal en términos de ΔC total lineal y B:

$$CT = CTi \left[B * \left(\frac{\% \Delta C \text{ total Lineal}}{100} \right) \right] + CTi \dots (6)$$

Ejemplo de aplicación:

Paso 1. Utilizando el modelo COV para calcular el costo estándar de transporte para un camión T3-S2, ver página 15, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 7. Porcentaje del combustible en el costo del autotransporte

Costo a Diciembre de 2010	
Costo estándar promedio del transporte [\$/km]	11.03
% promedio del combustible y lubricantes sobre el costo total (B_{CE})	27%

Fuente: Modelo COV. Con cálculos propios.

A este costo se le añadió el 15% que es el porcentaje de la utilidad mínima esperada por los transportistas¹⁰, para obtener la tarifa estándar del transporte.

Tarifa estándar promedio del transporte: 12.69 [\$/km]

¹⁰ Dato otorgado por el Dr. Dartois, en la materia de Trabajo de Investigación.

Se realizó la conversión de la tarifa estándar a [USD/milla]¹¹, obteniendo:

Tarifa estándar promedio del transporte= 1.60 [usd/milla]

Haciendo uso de la fórmula arriba mencionada, ecuación N° 6, y del índice IRI= 3 ya que es el que describe a las carreteras en México; se calculó el costo total del transporte para el usuario para cada tipo de geografía del terreno, dividido en plano, lomerío y montaña. Ver Tabla 8.

Tabla 8. Costo total del transporte para el usuario.

	IRI=3	Plano	Lomerío	Montaña
Costo Total del transporte [usd/milla]		1.7	1.91	2.16
Factor	1.064	-----	1.123	1.270
% del combustible + lubricantes en el costo del transporte (B _{CT})		31.3%	38.9%	45.9%

Para el cálculo de B_{CT}, se mantuvo constante el porcentaje de los costos fijos, 73% del costo de transporte estándar.

Ya que se obtuvieron los diferentes valores de B_{CT}, se procede a calcular el valor de α . Ver Tabla 9.

Tabla 9. Valor de α .

	α
Plano	15.93%
Lomerío	44.07 %
Montaña	70 %

Se procede a calcular ΔB . Ver Tabla 10.

Tabla 10. Valor de ΔB .

	ΔB
Plano	0.682
Lomerío	0.754
Montaña	0.787

¹¹ El tipo de cambio utilizado es de 12.76 pesos por dólar al 31 de Diciembre de 2010. Fuente: www.sat.gob.mx.
1 km= 0.6214 millas

Con los datos obtenidos, se calcula el nuevo valor de B. Ver Tabla 11.

Tabla 11. Valor de B

B	
Plano	10.86%
Lomerío	33.23%
Montaña	55.09%

Con los valores del porcentaje del combustible obtenido en la Tabla 7, se calculó el costo total lineal del transporte para el usuario para cada geografía del terreno, si se aumenta desde un 10% al 200% en el costo de combustible. Ver Tabla 12¹².

Tabla 12. Costo Lineal Total para los usuarios del Transporte (plano)

% de aumento en el precio de los combustibles	10%	20%	30%	180%	190%	200%
Costo combustible	0.12	0.13	0.14	0.30	0.31	0.33
Costo transporte	0.85	0.86	0.87	1.03	1.04	1.06
ΔC Total Lineal	-0.15	-0.14	-0.13	0.03	0.04	0.06
Proporción (Xi)	14.1%	15.1%	16.2%	29.4%	30.1%	30.9%

Con los datos del ejemplo:

$$CT = 1.7 \left[0.1086 \left(\frac{\% \Delta C \text{ total Lineal}}{100} \right) \right] + 1.7$$

Obteniendo:

$$CT = 0.1846 \left(\frac{\% \Delta C \text{ total Lineal}}{100} \right) + 1.7$$

Esta ecuación tiene un comportamiento lineal, ya que:

a= 0.1846= [Costo inicial del transporte]* B

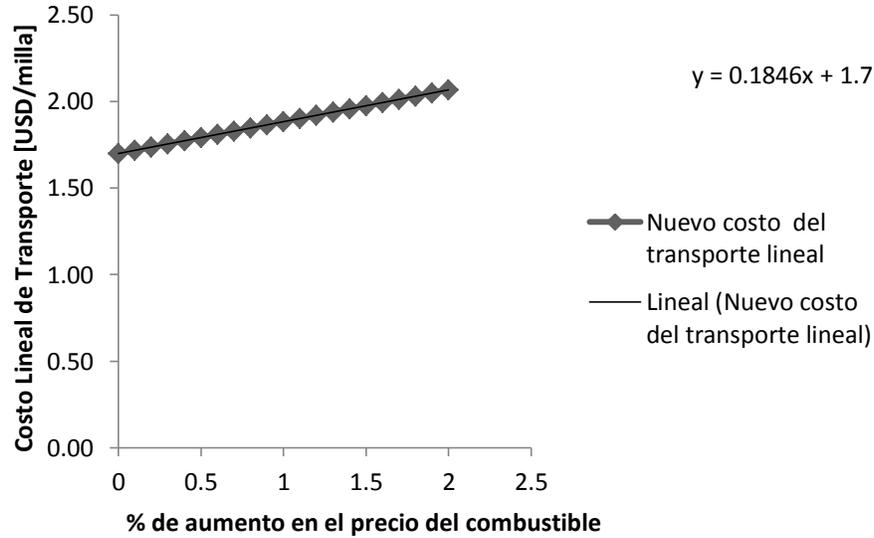
$x = \left(\frac{\% \Delta C \text{ total Lineal}}{100} \right)$ = tasa de cambio.

b= 1.7, costo inicial del transporte

Los resultados los podemos observar en la Grafica 18. Costo Lineal de Transporte (Plano).

¹² Por restricciones de espacio no se muestra la tabla completa. Ésta se puede encontrar en el anexo 1.

Grafica 18. Costo Lineal de Transporte (Plano)



Para poder calcular el costo real del transporte se toma un nuevo ΔC Total.

$$\Delta C \text{ Total real} = X_i * \% \text{ de aumento} \dots (7)$$

Usando la ecuación:

$$CT = CT_i e^{zx}$$

Donde:

CT_i : es el costo total inicial del transporte.

$$x = \frac{\% \Delta \text{aumento } P_{\text{combustible}}}{100}$$

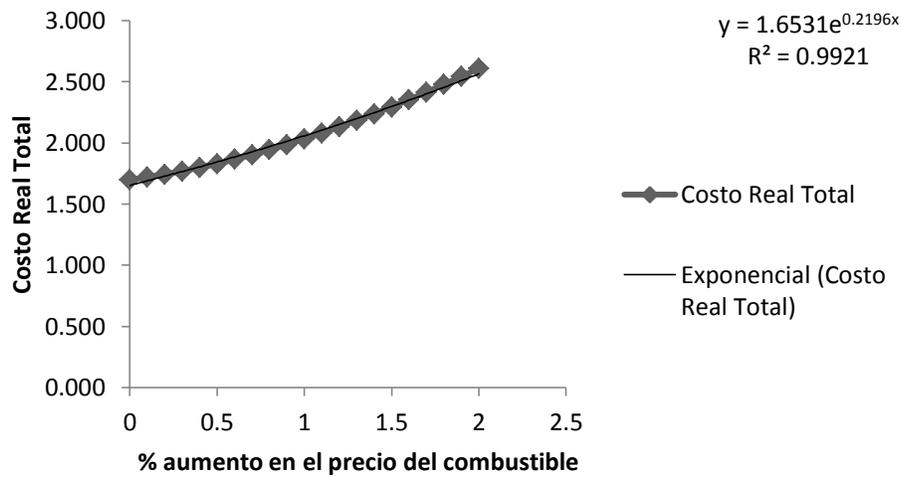
$$z = \frac{\ln \left[1 + \left(\frac{\% \Delta \text{aumento } P_{\text{combustible}}}{100} \right) * X_1 \right]}{\frac{\% \Delta \text{aumento } P_{\text{combustible}}}{100}}$$

Simplificando la ecuación, tenemos:

$$CT = C_i e^{\ln \left[\frac{1+Bx+x^2}{1+Bx} \right]} \dots (8)$$

Los valores del costo total real del transporte, tienen un comportamiento exponencial tal y como lo podemos observar en la Grafica 19. Este resultado se obtuvo, sustituyendo los valores antes obtenidos.

Grafica 19. Costo Total Real (Plano)



Para el caso de lomerío y montaña se siguieron los mismos pasos que en el caso de plano, por lo cual, solo se muestran las gráficas con el costo de transporte lineal para los usuarios y el costo de transporte real para los usuarios. Ver Tabla 13, Tabla 14 y Grafica 20 a Grafica 23.

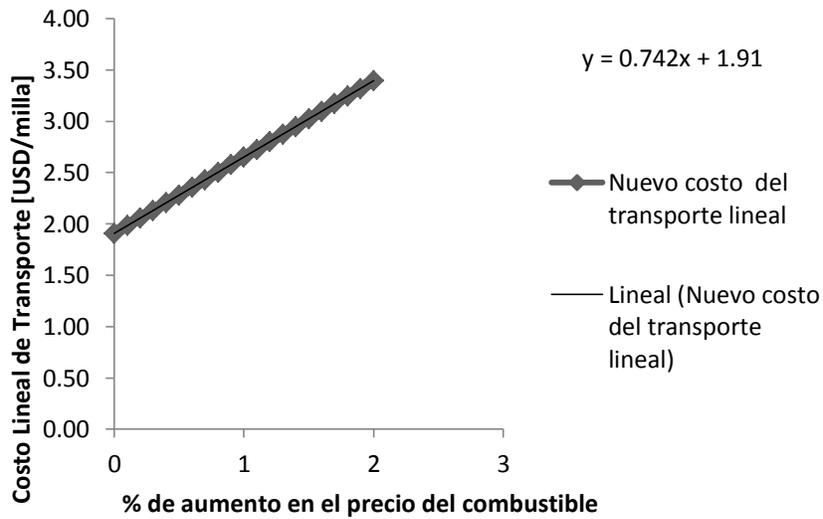
Lomerío.

- Costo Lineal

Tabla 13. Costo Lineal del Transporte (Lomerío)

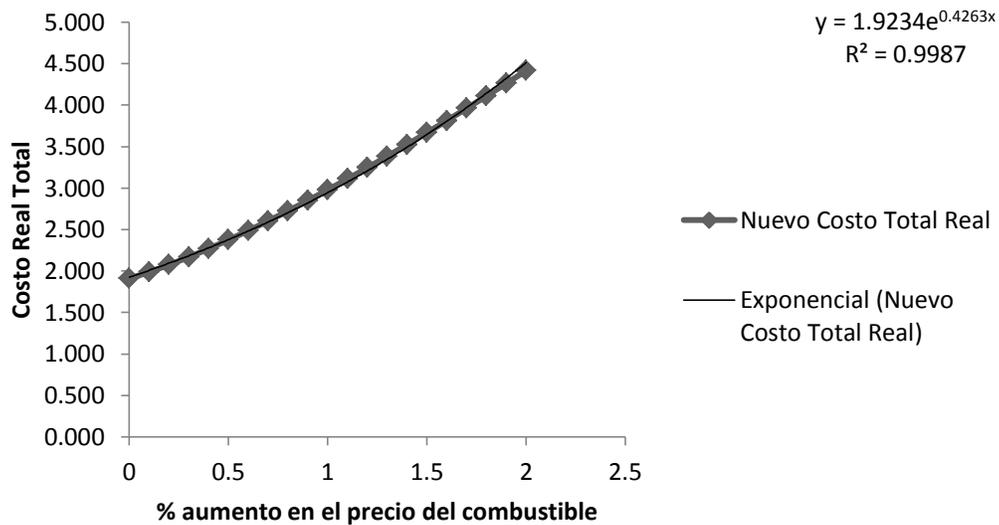
Porcentaje de aumento en el precio de los combustibles	10%	20%	30%	180%	190%	200%
Costo combustible	0.43	0.47	0.51	1.09	1.13	1.17
Costo transporte	1.16	1.20	1.24	1.82	1.86	1.90
ΔC Total Lineal	0.16	0.20	0.24	0.82	0.86	0.90
Proporción (Xi)	36.9%	39.0%	40.9%	59.8%	60.7%	61.5%

Grafica 20. Costo Lineal de Transporte (Lomerío)



- Costo real.

Grafica 21. Costo Total Real (Lomerío)



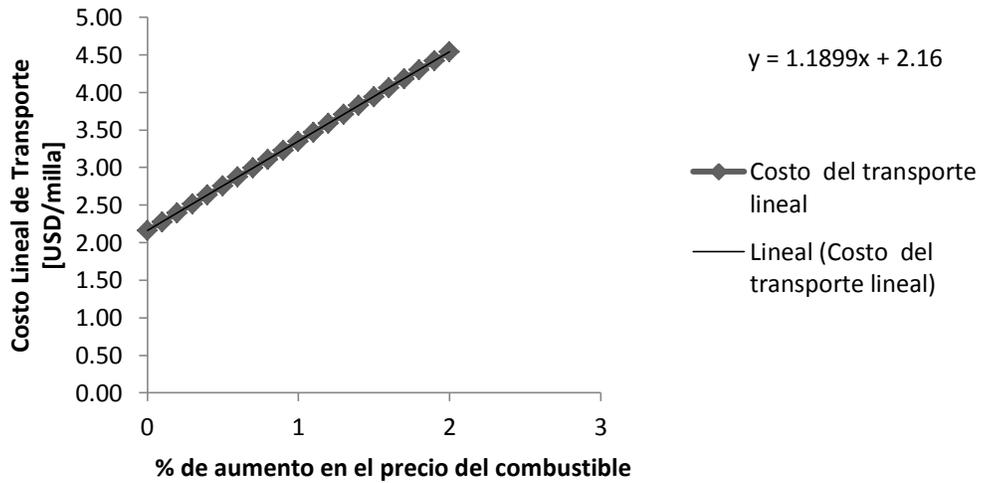
Montaña.

- Costo Lineal

Tabla 14. Costo Lineal de Transporte (Montaña)

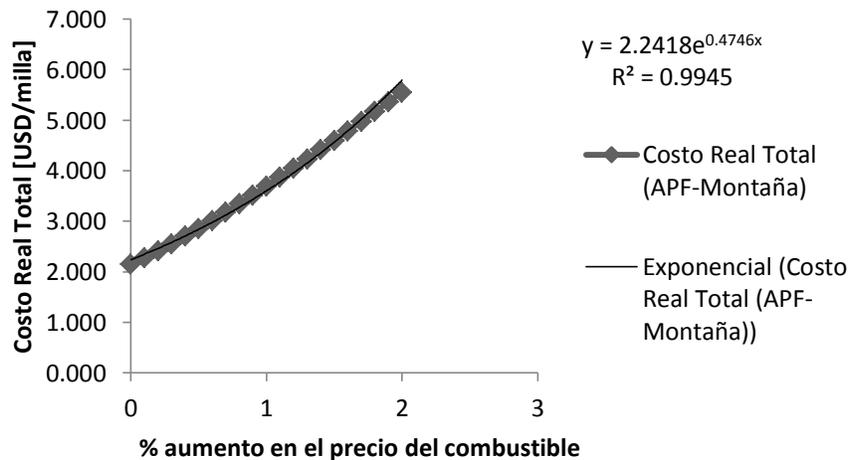
Porcentaje de aumento en el precio de los combustibles	10%	20%	30%	180%	190%	200%
Costo combustible	0.61	0.66	0.72	1.54	1.60	1.65
Costo transporte	1.34	1.39	1.45	2.27	2.33	2.38
ΔC Total Lineal	0.34	0.39	0.45	1.27	1.33	1.38
Proporción (Xi)	45.4%	47.5%	49.5%	67.9%	68.6%	69.4%

Grafica 22. Costo Lineal de Transporte (Montaña)



- Costo Real

Grafica 23. Costo Total Real (Montaña).



Costos del Ferrocarril.

En el caso ferroviario, los costos facturados a los usuarios se dividen en:

- Costos fijos= costos administrativos + amortización + personal + utilidad mínima para la empresa.
- Costos de maniobras= costos de estiba/ desestiba y/o el costo de estar en patios.
- Car-Hire, es un valor k, que se mantiene constante en el costo y está relacionado con el número de equipos rentados. Se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Equipos rentados en el año} = \frac{\left(\frac{\text{pagos renta} + \text{Car Hire}}{\text{Trenes por viaje}}\right)}{\text{Día}} \dots (9)$$

$$k = \frac{\sum \text{Car Hire en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de trenes por año} * \left(\frac{\text{Unidades de arrastre}}{\text{Tren}}\right)} \dots (10)$$

Estos 3 costos representan el 100% de la tarifa, la cual es medida en [USD/día]. Para mantener las mismas unidades en todos los costos totales de transporte facturados a los usuarios, ésta tarifa se dividirá entre las millas recorridas en el viaje.

El costo de combustible se maneja como un factor externo a los 3 costos arriba mencionados, por lo cual la ecuación del costo total, es la siguiente:

$$CT = \frac{\left(\frac{\text{Costo}}{\text{Día}}\right) * \text{Día}}{\text{millas por viaje}} * \text{Factor de combustible} \dots (11)$$

Esta ecuación se puede ver como una ecuación lineal, $y = ax$, donde:

$$a = \frac{\left(\frac{\text{Costo}}{\text{Día}}\right) * \text{Día}}{\text{millas por viaje}}$$

$x = \text{Factor de combustible}$

Para que la ecuación esté en términos de la ecuación (1), tenemos:

$$CT = 1 CF + \alpha CV \dots (12)$$

Donde:

$\alpha =$ porcentaje del factor de combustible.

Ejemplo de aplicación.

En éste ejemplo de aplicación, se utilizaron los costos facturados al usuario en el 2008 (dólares por contenedor) en Querétaro, que se utilizará como la parte de plano para autotransporte, y San Luis

Potosí, que será la parte de montaña en autotransporte. Estos costos facturados al usuario ya cuentan con el costo del Car- Hire antes mencionado.

Los precios del 2008 a 2010, fueron actualizados con un factor de 1.03, obtenido con el cambio de la inflación (14%) entre la devaluación del peso frente al dólar (11.00).

Tabla 15. Actualización de costos.

Lugar	Costo 2008 [USD/milla]	Costo 2010 [USD/milla]
Querétaro (plano)	0.561	0.578
San Luis Potosí (montaña)	0.720	0.742

Nota: La tarifa en Querétaro es de 1.70 [USD/milla]
 La tarifa en SLP es de 2.16 [USD/milla]
 En ambos casos el FFNN representa el 33% de la tarifa.

El valor de α utilizado es el siguiente:

α (2008)	α^{13} (2010)
11	13.08

Plano

- Costo Lineal

Utilizando la ecuación (6), obtenemos:

Tabla 16. Costo Lineal de Transporte (Plano)

Porcentaje de aumento en el precio de los combustibles	10%	20%	30%	180%	190%	200%
Costo combustible	0.14	0.16	0.17	0.37	0.38	0.39
Costo transporte	1.14	1.16	1.17	1.37	1.38	1.39
ΔC Total Lineal	0.14	0.16	0.17	0.37	0.38	0.39
Proporción (Xi)	12.6%	13.6%	14.5%	26.8%	27.5%	28.2%

Con los datos del ejemplo:

$$CT = 0.578 \left[0.1309 \left(\frac{\% \Delta C \text{ total Lineal}}{100} \right) \right] + 0.578$$

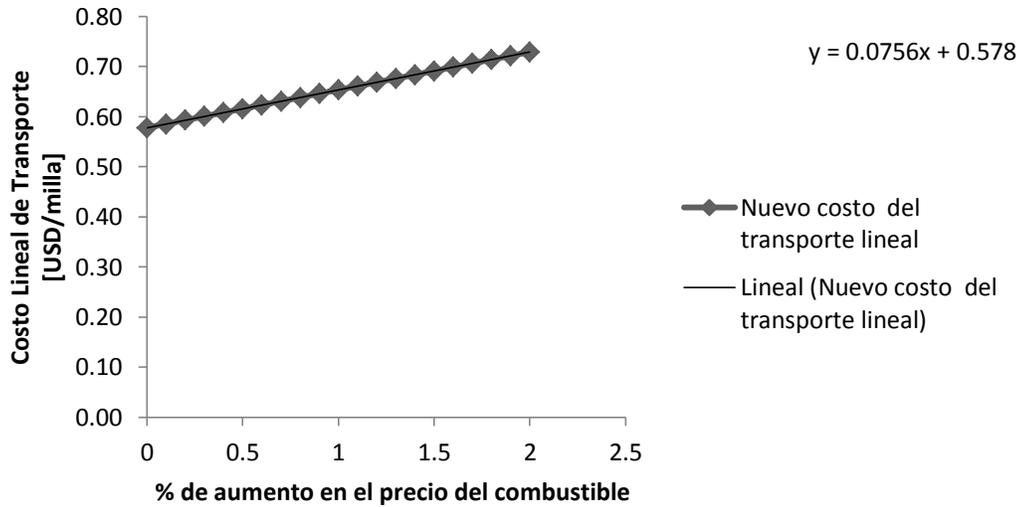
¹³ El valor de α fue actualizado utilizando el valor del diesel en el 2008 (\$7.33 por litro) y el valor del mismo en el 2010 (\$8.72 por litro)

Obteniendo:

$$CT = 0.0756 \left(\frac{\% \Delta C \text{ total Lineal}}{100} \right) + 0.578$$

Los resultados los podemos observar en la Grafica 24.

Grafica 24. Costo Lineal de Transporte (Plano)



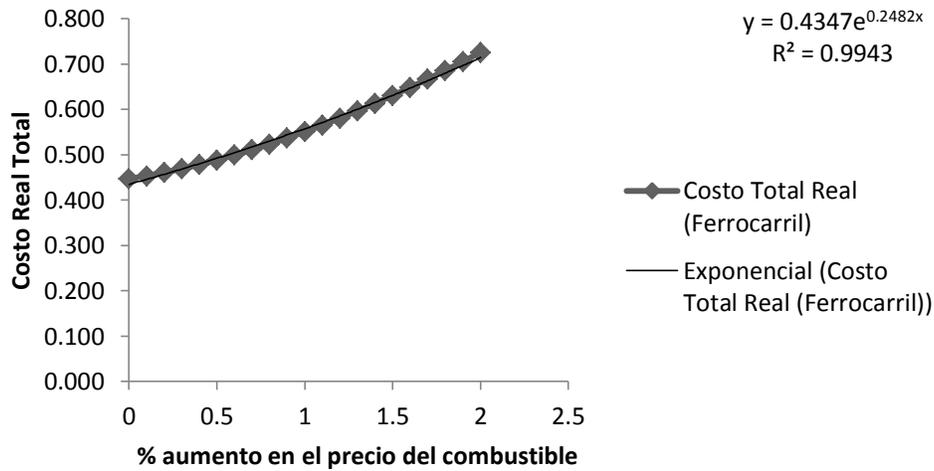
El costo lineal es el mismo para las opciones de plano y montaña, ya que éste solo depende de la proporción B, el costo inicial y el porcentaje de aumento del precio del combustible y estos datos son los mismos en ambos casos.

- Costo Real

Para poder calcular el costo real del transporte se utilizará la ecuación (8)

Los valores del costo total real del transporte, tienen un comportamiento exponencial tal y como lo podemos observar en la Grafica 25 y Grafica 26.

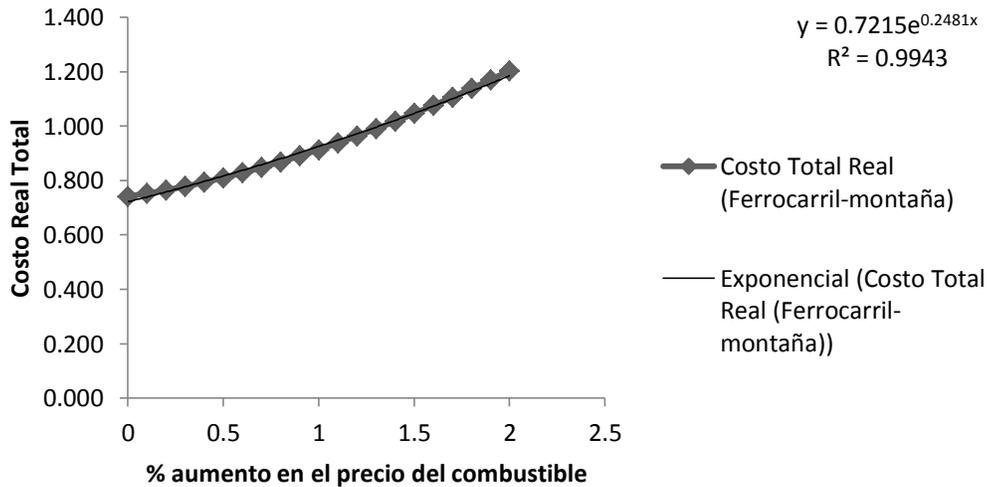
Grafica 25. Costo Total Real (plano)



Montaña

- Costo Real

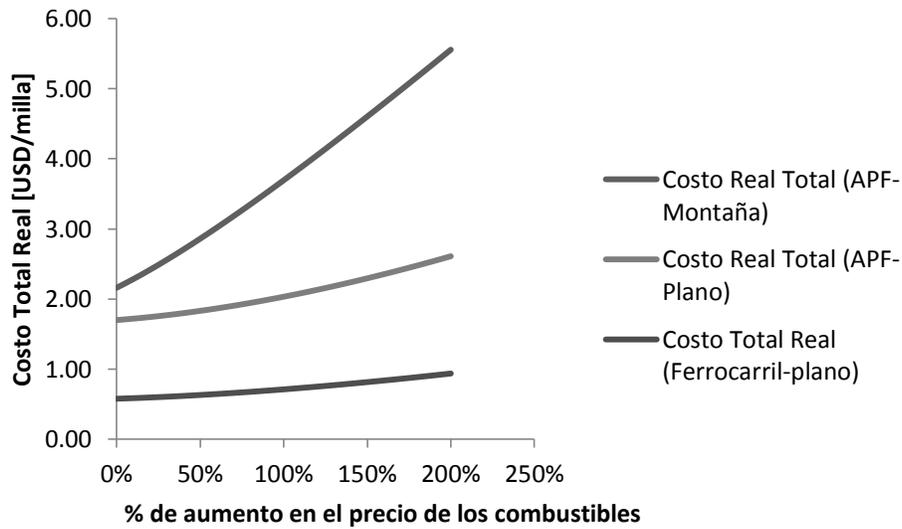
Grafica 26. Costo Total Real (montaña)



6.2 Comparación entre los Costos facturados a usuario del ferrocarril y el autotransporte.

Con los valores obtenidos podemos observar en la Grafica 27, que es el costo del ferrocarril el que sufre un impacto menor con el aumento en los precios de los combustibles, contrario al costo del autotransporte, sobre todo en la parte de montaña, en donde el incremento en los precios afecta de forma importante.

Grafica 27. Comparación entre los costos totales de FFCC y APF.



En la Tabla 17, observamos el porcentaje que representa el costo del ferrocarril en el costo del autotransporte para las geometrías de plano y montaña. Podemos notar que éste porcentaje es muy pequeño, ya que aunque aumente el precio de los combustibles, el costo del transporte en ferrocarril no aumenta de manera significativa, contrario al autotransporte que se ve muy afectado.

Tabla 17. Costo FFNN como porcentaje del costo de APF.

% de aumento en el precio de los combustibles	APF(plano)-FFCC	APF(montaña)-FFCC
0%	34.00	26.76
10%	34.08	25.67
20%	34.17	24.64
30%	34.26	23.70
40%	34.36	22.85
50%	34.47	22.07
60%	34.57	21.38
80%	34.79	20.20
90%	34.90	19.70
100%	35.01	19.26
110%	35.11	18.87
120%	35.22	18.53
130%	35.32	18.22
140%	35.41	17.95
160%	35.60	17.49
170%	35.68	17.31
180%	35.77	17.14
200%	35.92	16.87

Los costos del autotransporte calculados con la ecuación obtenida se encuentran en [dólares/milla], para poder hacer la comparación con los costos del ferrocarril se tuvieron que poner en términos de [dólares/contenedor], ver Tabla 20.¹⁴

Las tablas con los resultados obtenidos en cada uno de los cálculos, se encuentran en el anexo A.

6.3 Costos del transporte marino (Barco).

Para el cálculo de los costos del barco, se actualizaron los datos utilizados por Juan Alejandro Lemus en su tesis de maestría presentada en el 2008, con la información de las Tabla 18 y Tabla 18, debido a la falta de otras fuentes mediante las cuales se pudiera obtener el modelo matemático para el cálculo de los costos.

Tabla 18. Factores del costo de los barcos

Precio diesel marino (julio 2008) [\$/l]	6.18	0.447 [USD/litro]
Precio diesel marino (octubre 2010) [\$/l]	7.73	0.606 [USD/litro]
% aumento	0.355	
Precio del Diesel Marino a Diciembre 2010	7,724.14 [\$/m ³]	7.73 [\$/l]

Tabla 19. Factor de combustible.

Factor de combustible (FC)	FC * % aumento
0.18	0.064
0.3	0.106
Tipo de cambio \$-USD 2008	13.82
Tipo de cambio Dic 2010	12.76

Con la ayuda de ésta información se obtuvieron los costos logísticos máximos de transporte para un contenedor de 40 ft, que tiene como puerto de origen tres diferentes puertos internacionales, Singapur, Hong Kong y Yokohama.

Existen 3 opciones de puerto intermedio al que puede llegar, Manzanillo, Lázaro Cárdenas y los Puentes Terrestres (Los Ángeles- Long Beach), para seguir su recorrido hacia su destino final dentro de la República Mexicana en autotransporte o ferrocarril.

Con la comparación de los datos obtenidos se conoce la mejor opción, en cuanto a costo, de ruta y modo de transporte terrestre para llegar al destino final saliendo de cada uno de los puertos internacionales. Los cuadros con la información por puerto para cada uno de los destinos se encuentran en el anexo B.

¹⁴ En la tabla 20, la letra P= plano, L= lomerío y M= montaña.

Tabla 20. Costos por contenedor [USD/contenedor]

Costo [USD/contenedor]									
Destino \ Opción	Ciudad Juárez			Chihuahua			Monterrey		
	P	L	M	P	L	M	P	L	M
Manzanillo	1,949.59	2,190.42	2,477.13	1,690.45	1,899.27	2,147.87	1,218.94	1,369.51	1,548.77
Lázaro Cárdenas	2,061.77	2,316.46	2,619.66	1,578.27	1,773.24	2,005.34	1,196.33	1,344.11	1,520.04
Puentes Terrestres	1,194.45	1,342.00	1,517.65	1,562.06	1,755.02	1,984.73	1,235.96	1,388.64	1,570.40
Costo mínimo	1,194.45	1,342.00	1,517.65	1,562.06	1,755.02	1,984.73	1,196.33	1,344.11	1,520.04

Costo [USD/contenedor]									
Destino \ Opción	Torreón			Querétaro			León		
	P	L	M	P	L	M	P	L	M
Manzanillo	1,001.65	1,125.38	1,272.68	696.84	782.92	885.40	543.95	611.15	691.14
Lázaro Cárdenas	1,224.74	1,376.03	1,556.13	531.54	597.20	675.37	547.38	615.00	695.50
Puentes Terrestres	606.80	681.75	770.99	1,460.45	1,640.85	1,855.62	1,643.46	1,846.48	2,088.16
Costo mínimo	606.80	681.75	770.99	531.54	597.20	675.37	543.95	611.15	691.14

Costo [USD/contenedor]									
Destino \ Opción	Ciudad de México			Guadalajara			Morelia		
	P	L	M	P	L	M	P	L	M
Manzanillo	890.29	1,000.26	1,131.19	320.08	359.62	406.69	618.29	694.67	785.59
Lázaro Cárdenas	657.74	739.00	835.72	543.88	611.06	691.04	332.42	373.49	422.37
Puentes Terrestres	1,235.96	1,388.64	1,570.40	1,811.45	2,035.22	2,301.61	1,743.03	1,958.34	2,214.67
Costo mínimo	657.74	739.00	835.72	320.08	359.62	406.69	332.42	373.49	422.37

6.4 Costos de Almacén.

Todo material almacenado genera costos, los costos de existencias, y estos materiales tienen que estar resguardado en los almacenes, los cuales puede ser propios o de terceros. Es importante poder medir cuanto nos cuesta cada una de las opciones antes mencionadas para poder tomar la mejor decisión respecto al tipo de almacén que se utilizará.

Para calcular éste costo se utiliza la siguiente ecuación, en el caso de almacenes propios, para un contenedor¹⁵ por día de almacenamiento:

$$CA = RE + S + M + P + CF \dots (13)$$

Donde:

RE: renta del espacio, se encuentra en el rango de 0.40 a 0.60 [USD/ft²] por día. Aunque se trata de un almacén propio, existe un costo por tener el terreno y el edificio (predial).

S: seguros, va del 2 al 3% anual del valor de la mercancía.

M: maniobras, de 50 a 150 [USD/contenedor]

P: pérdidas, las empresas regularmente aceptan que éstas se encuentren entre el 2 y el 5% anual sobre el valor de la mercancía.

CF: costo financiero, se divide en dos partes: el retorno sobre capital y capital de trabajo. El retorno sobre capital es del 12% anual y el capital de trabajo va de 90 a 120 días del año.

Para éste caso, se tomará que el valor de la mercancía va de 50,000 a 200,000 [USD], ya que si el costo es mayor, el envío se hace por avión.

Con estos datos, la ecuación 12 queda:

$$CA = a * RE + \left(\frac{S}{d}\right) * V + M + \left(\frac{P}{d}\right) * V + \left(\frac{RC}{d}\right) * V + \left(\frac{K}{d}\right) * \frac{V}{d} \dots (14)$$

Donde:

a: área del contenedor

d: días del año, en este caso se toman 360 días.

V: valor de la mercancía

RC: retorno sobre capital

K: capital de trabajo.

¹⁵ Las medidas del contenedor utilizado para los cálculos, son las siguientes: 40 ft de alto por 9 ft de ancho. Su área es igual a 360 ft².

Con estos datos, se hizo el cálculo del costo de almacén para mercancías con diferentes costos, en un almacén propio. Ver Tabla 21.

Tabla 21. Costo por día de almacenamiento de un contenedor de 40 ft (almacén propio).

Costo/día [USD]	50,000		100,000		150,000		200,000	
	min	máx.	min	máx.	min	máx.	min	máx.
Renta Espacio	144	216	144	216	144	216	144	216
Seguros	3	4	6	8	8	13	11	17
Maniobras	50	150	50	150	50	150	50	150
Pérdidas	3	7	6	14	8	21	11	28
Retorno sobre capital	17	17	33	33	50	50	67	67
Capital de trabajo	35	46	69	93	104	139	139	185
Total [USD]	251	440	308	514	365	588	422	662

Cuando se trata del almacenaje con terceros, el cálculo de los costos se modifica un poco, quedando de la siguiente forma:

$$CA = \text{Costo del área} * \text{Tasa de } K * \text{Tasa de utilidad} + \text{Seguros ... (14)}$$

Donde:

$$\text{Costo del área} = a * RE + M + \left(\frac{P}{d}\right) * V$$

$$\text{Tasa de } K = 1 + \left(\frac{K}{d}\right)$$

Tasa de utilidad: se encuentra en un rango de 1.12 a 1.18, depende del tercero.

En la siguiente Tabla 22, podemos observar el costo que tendría almacenar un contenedor de 40 ft con un tercero.

Tabla 22. Costo por día de almacenamiento de un contenedor de 40 ft (almacén de terceros)

Costo/día [USD]	50,000		100,000		150,000		200,000	
	min	max	min	max	min	max	Min	max
Costo del área	197	373	200	380	202	387	205	394
Seguros	3	4	6	8	8	13	11	17
Tasa de Utilidad	1.12	1.18	1.12	1.18	1.12	1.18	1.12	1.18
Tasa de Capital de trabajo	1.25	1.33	1.25	1.33	1.25	1.33	1.25	1.33
Total [USD]	278	591	285	606	292	621	298	636

Observando la Tabla 23 podemos obtener algunas conclusiones sobre el uso de los dos tipos de almacenes antes mencionados.

- 1) Entre más grande es el valor del inventario, menos interesante es tener almacenes propios. El ahorro máximo que se tiene utilizando un almacén propio va de 151 [USD/contenedor] diarios, cuando el valor del inventario es de 50,000 USD, a 33[USD/contenedor], cuando el valor del inventario es de 150,000 USD. Cuando la mercancía vale 200,000 [USD] o más, no es interesante tener un almacén propio.
- 2) Cuando las tarifas de los terceros se encuentran en el mínimo, no existe interés por mantener un almacén propio. El ahorro que se obtiene con la terciarización va de 23 [USD/contenedor] por día a 124 [USD/día] por día.
- 3) Otro punto importante que toman en cuenta las empresas para decidir entre tener un almacén propio o usar el de un tercero, es el pasivo laboral (antigüedad, seguro de cesantía o vejez, INFONAVIT, 2% de nómina, etc.) e integrándolo al ahorro mencionado en el punto 2, la terciarización tiene gran ventaja.

Tabla 23. Comparación entre los costos por uso de almacenes propios y de terceros.

Costo de la mercancía		Costo total de almacenaje (propio) [USD]	Costo total de almacenaje (tercero) [USD]	Diferencia Terceros- Propio
50,000	min	251	278	27
	max	440	591	151
100,000	min	308	285	-23
	max	514	606	92
150,000	min	365	292	-73
	max	588	621	33
200,000	min	422	298	-124
	max	662	636	-26

6.5 Resultados.

A continuación se presentan los costos logísticos totales a Diciembre del 2010 por puerto de origen, en donde las celdas en negrillas nos muestran la mejor opción de puerto intermedio y transporte terrestre para cada uno de los destinos.

Analizando de la Tabla 24 a la Tabla 29 podemos observar que en la mayoría de los destinos, la opción de transporte terrestre que presenta el menor costo es el autotransporte, sin importar el tipo de almacén que se tenga, y también es importante mencionar que el aumento en el costo de los combustibles también afectan al puerto intermedio ya que podemos notar que se presentan cambios con respecto al que tenían al inicio.

No se debe olvidar que la decisión del puerto también depende de la posición geográfica y en algunas ocasiones de los acuerdos comerciales que se tengan para obtener menores costos.

Solo Ciudad de Juárez, es el destino en el que más se presenta la opción del uso del ferrocarril, esto debido a su cercanía a los Puentes Terrestres.

Puerto Yokohama

Destino	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Guadalajara	6,483.36	6,727.84	6,547.22	6,791.70	7,949.62	8,202.90	6,016.81	6,302.63	6,250.90	6,597.28	7,136.17	7,789.06
Morelia	6,671.85	6,916.33	6,449.37	6,693.85	7,992.88	8,246.16	6,315.01	6,681.52	6,039.44	6,328.60	7,067.75	7,702.12
León	6,685.24	6,929.72	6,581.21	6,825.69	7,913.57	8,166.85	6,240.67	6,587.07	6,254.41	6,601.73	6,968.19	7,575.62
Ciudad de México	6,877.85	7,122.33	7,204.07	7,493.83	7,410.19	7,618.19	6,587.01	7,027.12	6,364.77	6,741.95	6,560.69	7,057.86
San Luis Potosí	6,724.12	6,968.60	7,466.12	7,755.88	8,014.68	8,267.96	6,399.13	6,788.40	6,383.96	6,766.34	7,093.32	7,734.61
Monterrey	7,459.51	7,749.27	7,927.87	8,262.91	7,067.20	7,275.20	6,915.66	7,444.70	6,903.35	7,426.27	6,560.69	7,057.86
Ciudad Juárez	8,918.73	9,253.77	9,005.99	9,386.31	5,299.58	5,462.09	7,646.31	8,373.06	7,768.79	8,525.89	5,381.92	5,822.35

Nota: Con almacén terceros

Tabla 24. Costos logísticos totales por destino. Puerto de Yokohama –almacén terceros.

Puerto Yokohama

Destino	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Guadalajara	6,332.50	6,753.93	6,396.36	6,817.79	7,647.90	7,480.08	6,016.81	6,302.63	6,250.90	6,597.28	7,136.17	7,789.06
Morelia	6,520.99	6,942.42	6,298.51	6,719.94	7,691.16	7,382.23	6,315.01	6,681.52	6,039.44	6,328.60	7,067.75	7,702.12
León	6,534.38	6,955.81	6,430.35	6,851.78	7,611.85	7,514.07	6,240.67	6,587.07	6,254.41	6,601.73	6,968.19	7,575.62
Ciudad de México	6,726.99	7,148.42	6,902.35	7,546.00	7,259.33	6,883.71	6,587.01	7,027.12	6,364.77	6,741.95	6,560.69	7,057.86
San Luis Potosí	6,573.26	6,994.69	7,164.40	7,808.05	7,712.96	7,808.05	6,399.13	6,788.40	6,383.96	6,766.34	7,093.32	7,734.61
Monterrey	7,157.79	7,801.44	7,475.30	8,341.17	6,916.34	7,016.58	6,915.66	7,444.70	6,903.35	7,426.27	6,560.69	7,057.86
Ciudad Juárez	8,466.16	9,332.03	8,402.56	9,490.66	5,148.72	7,503.77	7,646.31	8,373.06	7,768.79	8,525.89	5,381.92	5,822.35

Nota: Con almacén propio

Tabla 25. Costos logísticos totales por destino. Puerto de Yokohama- almacén propio

Puerto Hong Kong

Destino	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Guadalajara	4,147.95	4,486.59	4,211.81	4,550.45	6,120.82	5,212.75	3,832.26	4,035.29	4,066.35	4,329.94	5,609.09	6,205.49
Morelia	4,336.44	4,675.08	4,113.96	4,452.60	6,164.08	5,114.90	4,130.47	4,414.19	3,854.90	4,061.27	5,540.66	6,118.55
León	4,349.83	4,688.47	4,245.80	4,584.44	6,084.77	5,246.74	4,056.13	4,319.73	4,069.86	4,334.40	5,441.10	5,992.05
Ciudad de México	4,542.44	4,881.08	4,717.81	5,278.67	5,732.24	4,616.37	4,402.46	4,759.78	4,180.22	4,474.62	5,033.60	5,474.28
San Luis Potosí	4,388.71	4,727.35	4,979.86	5,540.72	6,185.87	5,540.72	4,214.59	4,521.07	4,199.42	4,499.01	5,566.23	6,151.03
Monterrey	4,973.25	5,534.11	5,290.75	6,073.83	5,389.25	4,749.24	4,731.11	5,177.36	4,718.81	5,158.94	5,033.60	5,474.28
Ciudad Juárez	6,281.61	7,064.69	6,218.01	7,223.32	4,758.89	5,236.43	5,461.77	6,105.72	5,584.25	6,258.55	4,992.09	5,421.53

Nota: Con almacén propio

Tabla 26. Costos logísticos totales por destino. Puerto de Hong Kong –almacén propio.

Puerto Hong Kong

Destino	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Guadalajara	4,298.81	4,460.51	4,362.67	4,524.37	6,422.53	6,619.33	3,832.26	4,035.29	4,066.35	4,329.94	5,609.09	6,205.49
Morelia	4,487.30	4,649.00	4,264.82	4,426.52	6,465.79	6,662.59	4,130.47	4,414.19	3,854.90	4,061.27	5,540.66	6,118.55
León	4,500.69	4,662.39	4,396.66	4,558.36	6,386.48	6,583.28	4,056.13	4,319.73	4,069.86	4,334.40	5,441.10	5,992.05
Ciudad de México	4,693.30	4,855.00	5,019.52	5,226.50	5,883.10	6,034.62	4,402.46	4,759.78	4,180.22	4,474.62	5,033.60	5,474.28
San Luis Potosí	4,539.57	4,701.27	5,281.57	5,488.55	6,487.59	6,684.39	4,214.59	4,521.07	4,199.42	4,499.01	5,566.23	6,151.03
Monterrey	5,274.96	5,481.94	5,743.32	5,995.58	5,540.11	5,691.63	4,731.11	5,177.36	4,718.81	5,158.94	5,033.60	5,474.28
Ciudad Juárez	6,734.18	6,986.44	6,821.45	7,118.98	4,909.75	5,061.27	5,461.77	6,105.72	5,584.25	6,258.55	4,992.09	5,421.53

Nota: Con almacén terceros

Tabla 27. Costos logísticos totales por destino. Puerto Hong Kong- almacén de terceros

Puerto Singapur

Destino	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Guadalajara	6,631.26	7,070.91	6,695.12	7,134.77	6,251.96	7,797.07	6,315.57	6,619.61	6,549.67	6,914.26	5,740.23	6,343.53
Morelia	6,819.75	7,259.40	6,597.27	7,036.92	6,295.22	7,699.22	6,613.78	6,998.51	6,338.21	6,645.59	5,671.81	6,256.59
León	6,832.11	7,271.76	6,729.11	7,168.76	6,215.91	7,831.06	6,539.44	6,904.06	6,553.17	6,918.72	5,572.24	6,130.09
Ciudad de México	7,025.75	7,465.40	7,201.12	7,862.99	5,863.38	7,200.69	6,885.78	7,344.10	6,663.53	7,058.94	5,164.75	5,612.32
San Luis Potosí	6,872.02	7,311.67	7,463.17	8,125.04	6,317.02	8,125.04	6,697.90	7,105.39	6,682.73	7,083.33	5,697.37	6,289.07
Monterrey	7,456.56	8,118.43	7,774.06	8,658.16	5,520.39	7,333.56	7,214.43	7,761.68	7,202.12	7,743.26	5,164.75	5,612.32
Ciudad Juárez	8,764.92	9,649.02	8,701.33	9,807.64	4,890.03	7,820.75	7,945.08	8,690.05	8,067.56	8,842.88	5,123.23	5,559.57

Nota: Con almacén propio

Tabla 28. Costos logísticos totales por destino. Puerto Singapur- almacén propio.

Puerto Singapur

Destino	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Guadalajara	6,782.12	7,044.83	6,845.98	7,108.69	6,553.68	6,757.37	6,315.57	6,619.61	6,549.67	6,914.26	5,740.23	6,343.53
Morelia	6,970.61	7,233.32	6,748.13	7,010.84	6,596.94	6,800.63	6,613.78	6,998.51	6,338.21	6,645.59	5,671.81	6,256.59
León	6,982.97	7,245.68	6,879.97	7,142.68	6,517.63	6,721.32	6,539.44	6,904.06	6,553.17	6,918.72	5,572.24	6,130.09
Ciudad de México	7,176.61	7,439.32	7,502.84	7,810.82	6,014.24	6,172.66	6,885.78	7,344.10	6,663.53	7,058.94	5,164.75	5,612.32
San Luis Potosí	7,022.88	7,285.59	7,764.89	8,072.87	6,618.73	6,822.43	6,697.90	7,105.39	6,682.73	7,083.33	5,697.37	6,289.07
Monterrey	7,758.28	8,066.26	8,226.64	8,579.90	5,671.25	5,829.67	7,214.43	7,761.68	7,202.12	7,743.26	5,164.75	5,612.32
Ciudad Juárez	9,217.50	9,570.76	9,304.76	9,703.30	5,040.89	5,199.31	7,945.08	8,690.05	8,067.56	8,842.88	5,123.23	5,559.57

Nota: Con almacén de terceros

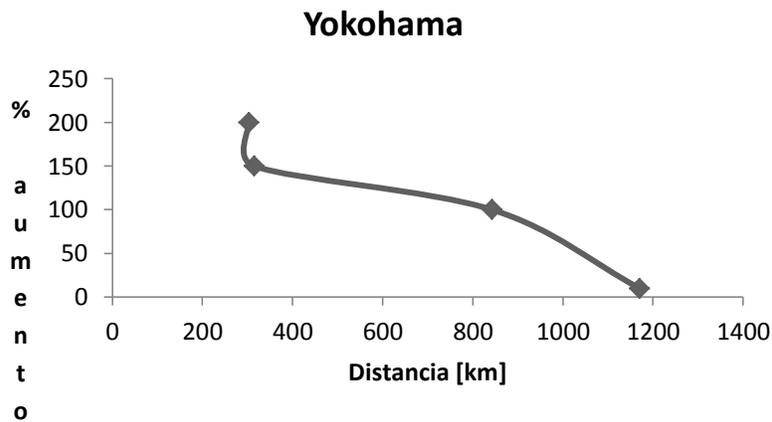
Tabla 29. Costos logísticos totales por destino. Puerto Singapur- almacén terceros.

Analizando las tablas anteriores, se obtuvieron los umbrales de competencia del APF-FFNN, los cuales nos permiten determinar a partir de qué nivel de precio de los combustibles la opción del ferrocarril es válida.

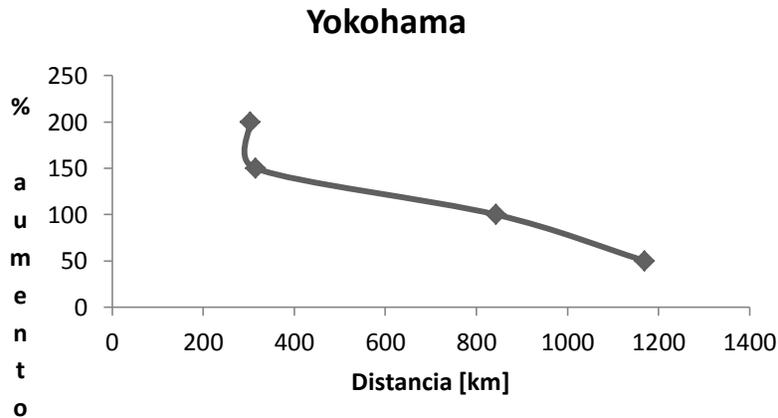
En los puertos de Yokohama y Hong Kong, podemos ver que entre más grande sea la distancia, el porcentaje de aumento en el precio del combustible necesario para considerar el cambio a ferrocarril va siendo cada vez menor, ya que para estas distancias, el ahorro que se tiene al utilizarlo, aunque se tenga que tener almacenamiento, es considerable comparado con el costo del autotransporte. Ver Grafica 28 a

Grafica 31.

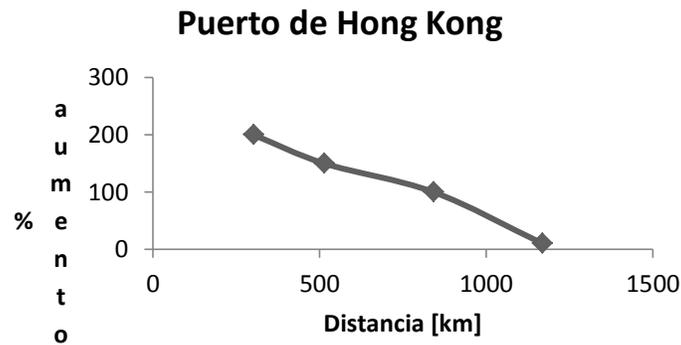
Grafica 28. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén propio.



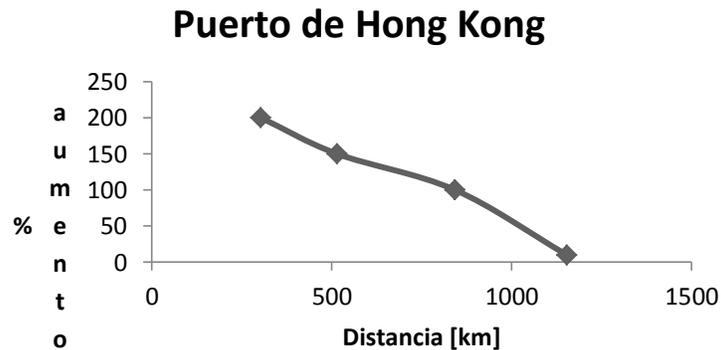
Grafica 29. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén de terceros.



Grafica 30. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén propio.



Grafica 31. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén de terceros.

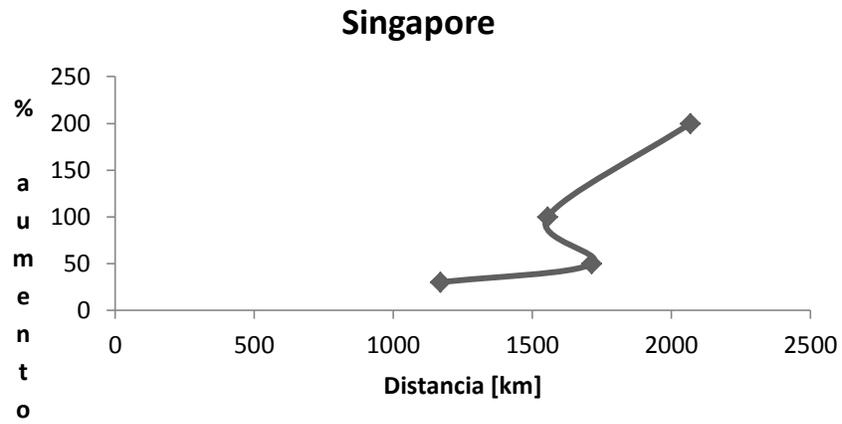


Sin embargo, para el puerto de Singapur no es una buena opción hacer el cambio de modo de transporte, si se está utilizando un almacén propio, ya que sin importar cuánto aumenten los precios del combustible, siempre será más caro utilizar el ferrocarril.

En cambio, si se utiliza un almacén de terceros, entre más pequeña sea la distancia al puerto intermedio, es necesario un menor aumento en el costo de los combustibles. Entre más crezca la distancia, será necesario un aumento mayor.

Este puerto tiene un comportamiento totalmente diferente a los otros 2 estudiados, lo cual puede deberse a los acuerdos comerciales que tiene con los puentes terrestres, ya que desde la situación actual, estos son los que presentan el menor costo. Ver Grafica 32.

Grafica 32. Porcentaje del aumento en el costo de los combustibles para cambio de modo. Almacén de terceros.



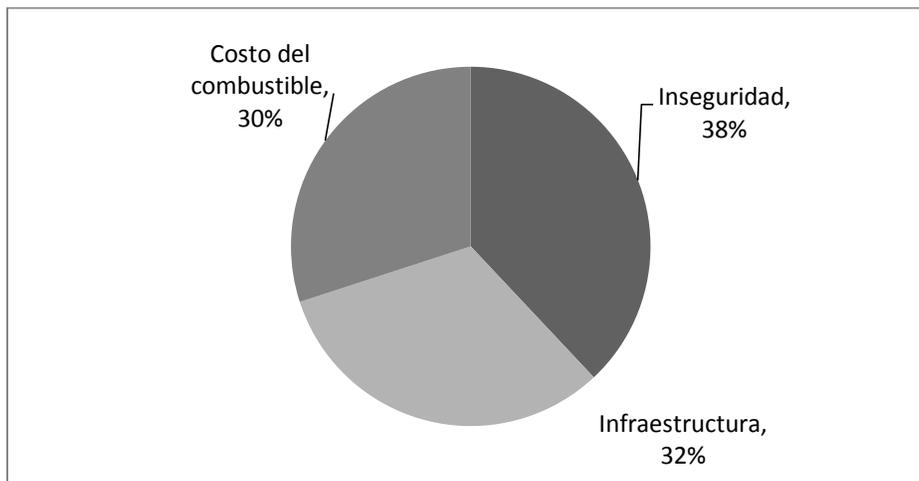
En los Anexos C y D se encuentran las tablas con los tiempos de recorrido (Anexo C) y los costos de transporte para el FFNN y APF por puerto de origen y para destinos seleccionados con el porcentajes de aumento en el costo de los combustibles.

CONCLUSIONES.

El alza en los precios de los combustibles es una realidad que estamos viviendo, es por eso que las empresas necesitan evaluar las diferentes opciones que tienen para poder contrarrestar este aumento en los precios, sobre todo porque al tener una competencia mundial, los costos se vuelven de suma importancia.

En un estudio realizado por la Secretaría de Economía en conjunto con la empresa A.T. Kearny, mencionan que los factores que más limitan la competitividad de las empresas en México son: la inseguridad, la infraestructura y los costos del combustible. Además de que se debería de fomentar el modo ferroviario, que se ve rezagado porque hay muy pocas rutas intermodales.

Grafica 33. Factores que limitan la competitividad



En este trabajo de investigación se evaluó la opción de cambio de modo de transporte por medio de las ecuaciones obtenidas, costo total del transporte y costo de almacén, con las cuales se puede realizar el cálculo de los costos logísticos totales para cualquier porcentaje de aumento en el precio de los combustibles.

Además de éstas, el cálculo de los umbrales de competencia del APF-FFNN es de suma importancia ya que nos permite determinar a partir de qué nivel de precio de los combustibles la opción del ferrocarril es válida. Con el ejercicio numérico podemos observar las distintas opciones de cambio que se pueden presentar, y mientras más grande es la distancia, el ahorro que se obtiene es considerable.

Pero tener un mejor costo no es suficiente para realizar el cambio de modo, también se toman en cuenta muchos factores, como son

- Acceso limitado a las instalaciones y a la red ferroviaria por la falta de conexiones intermodales.
- Cobros excesivos de derechos de paso.
- Disponibilidad de equipo ferroviario

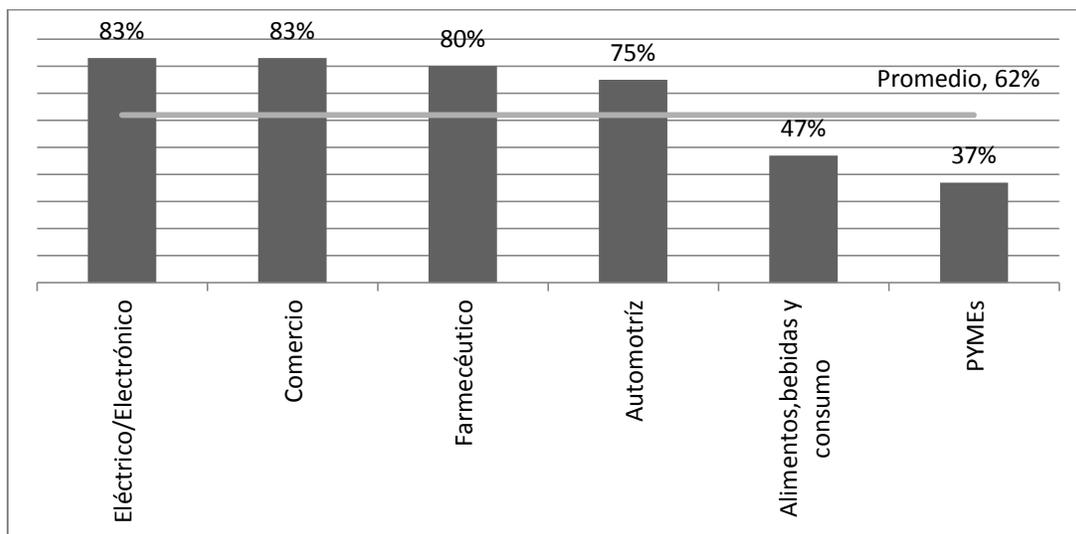
- Frecuencia del servicio ferroviario
- Certeza en los plazos de entrega (muy a menudo el tren presenta retrasos sobre los tiempos programados)
- Seguridad de la carga transportada (robos de mercancía, vandalismo, accidentes, etc.).

Asimismo, la infraestructura todavía es pobre, comparada con la del autotransporte, debido a que la inversión se ha dado sólo a partir del 2007 y se ha enfocado al mantenimiento de la red.

En lo que respecta a la seguridad de la carga, son muy pocas las empresas que proporcionan información sobre el estado de la carga y de la entrega. En la Grafica 34, podemos observar el porcentaje de las empresas que si proporcionan información.

Esto se presenta sobre todo en los sectores donde las mercancías tienen un costo elevado y por eso es importante tener el control sobre el transporte.

Grafica 34. Empresas donde los operadores del transporte proporcionan actualizaciones sobre el estado y la documentación de la entrega (%).



Fuente: Encuesta de evaluación de la Cadena de Suministro en México, análisis A. T Kearny. Evaluación del Desempeño de las Cadenas de Suministro en México. Generación de Indicadores Nacionales. Secretaría de Economía.

Por otro lado, aunque los costos del transporte marítimo en México se encuentran a niveles mundiales, existen amplias oportunidades de mejora en los costos portuarios. Una muestra de la ineficiencia de los puertos mexicanos es que el tiempo promedio de estadía de los contenedores es el doble del promedio internacional y esto se debe principalmente a la falta de eficiencia en lo que se llama la segunda maniobra y en las actividades asociadas a ésta por los complejos sistemas de revisiones y la falta de interconexión con otros medios de transporte.

En los resultados del ejercicio numérico podemos notar que aunque hay un aumento en el precio de los combustibles, pocos son los destinos en los que se puede considerar un cambio en el modo de transporte, y con esto un cambio en la cadena logística que utilizan, pero es de suma importancia notar que se presentan cambios en el puerto intermedio que es utilizado y esto puede ser de gran ayuda para

la mejora de sus procesos pero también es un área de oportunidad para atraer nueva carga y no solo pasarla de un puerto a otro.

En lo que respecta a si se podría presentar un cambio en el uso de la energía proporcionada por los combustibles fósiles por otro tipo de energía, para así también contrarrestar el aumento en el costo de los combustibles, analizando la Tabla 6, podemos concluir lo siguiente:

- 1) Petróleo. Hoy en día se sabe que la producción mundial máxima es de 120 millones de barriles por día. Para poder alcanzar la cifra de 5,360 millones de toneladas que se estarían consumiendo en el 2030, se tendría que tomar todo el petróleo que se produce mundialmente además de las reservas en los pozos profundos y en los diferentes lugares en donde ahora se cree que se puede encontrar. Al no contar con estudios que aseguren la existencia de reservas económicamente viables en estos lugares además de que tampoco se cuenta con una cifra real del tamaño de ellas, no podemos asegurar que se pueda llegar a las cifras que se esperan para el año 2030.
- 2) Carbón. La preocupación por el calentamiento global no favorecerá el aumento en el uso de este tipo de combustible ya que es muy contaminante.
- 3) Gas Natural. Gran parte de la producción de gas natural está asociada a la producción de petróleo y el escenario con mayor probabilidad de que suceda es una baja en la producción de éste por lo cual la producción del gas natural también se vería afectada y no se podrían alcanzar las cifras previstas para el 2030.
- 4) Energía Nuclear. En la actualidad Francia y China son los únicos países en los cuales se está llevando a cabo la construcción de reactores nucleares. Esto nos lleva a pensar que el aumento en el uso de éste tipo de energía no se duplicará ya que para que esto suceda, todos los países industrializados tendrían que estar construyendo reactores nucleares y, la gran mayoría de ellos, tienen detenidos los programas nucleares.
- 5) Hidrógeno. La tecnología para el uso del hidrógeno como combustible no ha sido muy desarrollada y tiene un costo elevado por lo que su uso es reducido. Es por esto que los pronósticos anunciados son sorprendentes.
- 6) Biomasa. La bioenergía sigue siendo de vital importancia en la vida cotidiana de muchas personas en los países en desarrollo. Más de dos billones de personas dependen exclusivamente de la utilización de la biomasa de forma tradicional, utilización de leña, para su abastecimiento energético.

En términos de la biomasa moderna, su uso está en crecimiento, especialmente en los países de la OCDE¹⁶, ya que generalmente, se utiliza para la generación de electricidad y se espera que para el 2030, el uso de biocarburantes en el transporte se amplíe al 6% anual.

¹⁶ OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. Integrada por: Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza, Turquía, Japón, Finlandia, Australia, Nueva Zelanda, México, República Checa, Corea del Sur, Hungría, Polonia y Eslovaquia.

Una de sus principales desventajas son las presiones que existen a nivel mundial en lo que respecta a la utilización de la tierra para la producción de biocombustibles en lugar de ocuparla para la producción de alimentos, lo cual nos puede llevar a una desaceleración en el crecimiento de la producción de biocombustibles a largo plazo.

- 7) Otras renovables. Al igual que con la energía nuclear, las principales razones de las energías renovables - principalmente la solar, eólica, la energía geotérmica, minicentrales hidroeléctricas y la biomasa moderna - son asegurar el suministro y prevenir el cambio del clima. En los países industrializados, las energías renovables ya han estimulado el desarrollo de nuevas industrias y servicios para la planificación, fabricación, operación y mantenimiento. A pesar de su reciente crecimiento, su participación actual, en la combinación del uso de energía mundial, es muy baja y éstas tendrán que tener una tasa muy elevada de crecimiento sostenido a largo plazo para que su participación sea importante.

El elevado costo de las energías renovables hace que sean necesarios los programas de apoyo público, como las subvenciones y exenciones de impuestos, lo que causa que los países en desarrollo tengan poco acceso a este tipo de energías.

Aunque este trabajo se centra en el transporte de carga y en el uso de los combustibles fósiles, el modelo matemático para calcular el costo total del autotransporte, se puede aplicar también para realizar la comparación entre los costos del transporte con diferentes tipos de combustibles (fósiles y biocombustibles, por mencionar un ejemplo) y también para el transporte urbano, tanto público como privado, ya que las variables de las que está compuesto son las mismas para ambos casos.

El estudio del transporte urbano nos serviría para conocer en qué momento los costos serán tan altos, que las personas preferirán utilizar el transporte público en lugar de su vehículo particular, obligando a realizar un análisis sobre cuál será la mejor manera de enfrentar el crecimiento en la demanda.

ANEXO A

Costo lineal del autotransporte (plano)

Porcentaje de aumento en el precio de los combustibles	Costo Lineal Total del transporte para los usuarios
0	1.70
10%	1.72
20%	1.74
30%	1.76
40%	1.77
50%	1.79
60%	1.81
70%	1.83
80%	1.85
90%	1.87
100%	1.88
110%	1.90
120%	1.92
130%	1.94
140%	1.96
150%	1.98
160%	2.00
170%	2.01
180%	2.03
190%	2.05
200%	2.07

Costo lineal del autotransporte (lomerío)

Porcentaje de aumento en el precio de los combustibles	Costo del transporte lineal
0	1.91
10%	1.98
20%	2.06
30%	2.13
40%	2.21
50%	2.28
60%	2.36
70%	2.43
80%	2.50
90%	2.58
100%	2.65
110%	2.73
120%	2.80
130%	2.87
140%	2.95
150%	3.02
160%	3.10
170%	3.17
180%	3.25
190%	3.32
200%	3.39

Costo lineal del autotransporte (montaña)

% de aumento en el precio de los combustibles	Costo del transporte lineal
0	2.16
10%	2.28
20%	2.40
30%	2.52
40%	2.64
50%	2.75
60%	2.87
70%	2.99
80%	3.11
90%	3.23
100%	3.35
110%	3.47
120%	3.59
130%	3.71
140%	3.83
150%	3.94
160%	4.06
170%	4.18
180%	4.30
190%	4.42
200%	4.54

Cost Real del autotransporte (plano)

Porcentaje de aumento en el precio de los combustibles	Nueva Proporción (Xi)	Costo Real Total
0	0.109	1.70
10%	0.118	1.72
20%	0.128	1.74
30%	0.137	1.77
40%	0.146	1.80
50%	0.155	1.83
70%	0.172	1.90
90%	0.188	1.99
100%	0.196	2.03
110%	0.204	2.08
120%	0.211	2.13
130%	0.219	2.18
140%	0.226	2.24
150%	0.233	2.30
160%	0.241	2.35
170%	0.248	2.42
180%	0.254	2.48
190%	0.261	2.54
200%	0.268	2.61

Interpretación:

$\Delta\text{Costo} = +54\%$

Combustible * 3 = + 200%

$$\varepsilon = \frac{1 + \Delta\text{costo}}{3} = 0.51$$

Cost Real del autotransporte (lomerío)

% de aumento en el precio de los combustibles	Nueva Proporción (Xi)	Costo Total Real
0	0.389	1.91
10%	0.411	1.99
20%	0.433	2.08
30%	0.452	2.17
50%	0.488	2.38
80%	0.533	2.73
90%	0.547	2.85
100%	0.560	2.98
110%	0.572	3.11
130%	0.594	3.38
150%	0.614	3.67
160%	0.623	3.81
170%	0.632	3.96
180%	0.640	4.11
200%	0.656	4.42

Interpretación:

$\Delta\text{Costo} = + 131\%$

Combustible * 3

$\varepsilon = 0.77$

Costo Real del autotransporte (montaña)

% de aumento en el precio de los combustibles	Nueva Proporción (Xi)	Costo Real Total (APF-Montaña)
0	0.551	2.160
10%	0.574	2.284
20%	0.595	2.417
30%	0.615	2.558
40%	0.632	2.706
50%	0.648	2.860
60%	0.662	3.019
70%	0.676	3.182
80%	0.688	3.349
90%	0.700	3.520
100%	0.710	3.695
110%	0.720	3.872
120%	0.730	4.051
130%	0.738	4.233
140%	0.746	4.417
150%	0.754	4.603
160%	0.761	4.791
170%	0.768	4.980
180%	0.775	5.171
190%	0.781	5.363
200%	0.786	5.557

Interpretación:

Δ Costo =+ 157%

Combustible * 3

$\varepsilon=1.19$

Ferrocarril

Costo lineal del ferrocarril (plano)

Porcentaje de aumento en el precio de los combustibles	Nuevo costo del transporte lineal
0	0.58
10%	0.59
30%	0.60
40%	0.61
60%	0.62
80%	0.64
90%	0.65
100%	0.65
110%	0.66
140%	0.68
150%	0.69
160%	0.70
180%	0.71
190%	0.72
200%	0.73

Costo Real del ferrocarril (plano)

% de aumento en el precio de los combustibles	Nueva Proporción (Xi)	Costo Total Real (Ferrocarril)
0	0.131	0.58
10%	0.142	0.59
20%	0.153	0.60
30%	0.164	0.61
40%	0.174	0.62
50%	0.184	0.63
70%	0.204	0.66
100%	0.231	0.71
110%	0.240	0.73
120%	0.249	0.75
130%	0.257	0.77
140%	0.265	0.79
170%	0.289	0.86
190%	0.304	0.91
200%	0.311	0.94

Interpretación:

Δ Costo= + 62%

Combustible * 3

$\varepsilon=0.54$

Costo Real del ferrocarril (montaña)

% de aumento en el precio de los combustibles	Nueva Proporción (X _i)	Costo Total Real (Ferrocarril)
0	0.131	0.74
10%	0.142	0.75
20%	0.153	0.76
30%	0.164	0.78
40%	0.174	0.79
50%	0.184	0.81
60%	0.194	0.83
70%	0.204	0.85
80%	0.213	0.87
90%	0.222	0.89
100%	0.231	0.91
110%	0.240	0.94
120%	0.249	0.96
130%	0.257	0.99
140%	0.265	1.02
150%	0.273	1.05
160%	0.281	1.08
170%	0.289	1.11
180%	0.296	1.14
190%	0.304	1.17
200%	0.311	1.20

Interpretación:

Δ Costo= + 62%

Combustible * 3

$\varepsilon=0.54$

ANEXO B

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a Morelia ¹⁷ para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,754.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	308.00	373.00	384.19	384.19	125.00	147.00	151.41	151.41	1,223.00	1,443.00	1,486.29	1,486.29
Costo de Transporte	4,450.00	5,960.00	6,311.70	6,529.13	4,344.00	5,747.00	6,092.31	6,309.74	4,866.00	4,890.00	5,126.67	5,239.81
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,048.00	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,973.00	6,505.00	6,873.05	7,090.48	4,876.00	6,302.00	6,663.96	6,881.39	5,914.00	5,959.00	6,227.74	6,340.88
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/depreciación=1.03											

¹⁷“Análisis competitivo del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Kansas City en el flujo comercial Asia-Estados Unidos”. Anexo 2005-2008-2015, pág.: 122. Lemus Campos, Juan Alejandro.

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a Morelia para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	3,823.00	4,067.09	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				4,229.82
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	308.00	373.00	384.19	384.19	125.00	147.00	151.41	151.41	1,223.00	1,443.00	1,486.29	1,486.29
Costo de Transporte	3,542.00	5,608.00	5,934.65	6,133.86	3,421.00	5,395.00	5,715.26	5,914.47	4,096.00	6,131.00	6,444.33	6,607.06
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,244.00	6,305.00	6,652.56	6,851.77	4,132.00	6,102.00	6,443.47	6,642.68	5,323.00	7,352.00	7,701.96	7,864.69
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/depreciación=1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a Morelia para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferrocarril) (2)	308.00	373.00	384.19	384.19	125.00	147.00	151.41	151.41	1,223.00	1,443.00	1,486.29	1,486.29
Costo de Transporte	4,037.00	3,764.00	3,969.50	4,085.91	3,950.00	3,551.00	3,750.11	3,866.52	4,516.00	4,905.00	5,136.64	5,242.88
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,606.00	4,349.00	4,572.05	4,688.46	4,528.00	4,146.00	4,362.96	4,479.37	5,610.00	6,014.00	6,278.91	6,385.15
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/depreciación=1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a Ciudad Juárez para un contenedor de 40 pies y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	2,754.00	2,929.84	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				3,047.07
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	1,163.00	1,407.00	1,449.21	1,449.21	769.00	908.00	935.24	935.24	429.00	506.00	521.18	521.18
Costo de Transporte	4,397.00	6,642.00	6,999.67	7,198.88	4,065.00	6,156.00	6,499.09	6,698.30	3,302.00	4,125.00	4,341.97	4,459.20
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima intermedia (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,099.00	7,339.00	7,717.58	7,916.79	4,776.00	6,863.00	7,227.30	7,426.51	4,529.00	5,346.00	5,599.60	5,716.83
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/depreciación=1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a Ciudad Juárez para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	1,163.00	1,407.00	1,449.21	1,449.21	769.00	908.00	935.24	935.24	429.00	506.00	521.18	521.18
Costo de Transporte	4,892.00	4,798.00	5,034.52	5,150.93	4,594.00	4,312.00	4,533.94	4,650.35	3,722.00	3,968.00	4,171.53	4,277.77
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,461.00	5,383.00	5,637.07	5,753.48	5,172.00	4,907.00	5,146.79	5,263.20	4,816.00	5,077.00	5,313.80	5,420.04
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/depreciación=1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a Ciudad Juárez para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,756.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	1,163.00	1,407.00	1,449.21	1,449.21	769.00	908.00	935.24	935.24	429.00	506.00	521.18	521.18
Costo de Transporte	5,307.00	6,994.00	7,376.72	7,594.15	4,988.00	6,508.00	6,876.14	7,093.57	4,072.00	3,953.00	4,161.56	4,274.70
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,048.00	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,830.00	7,539.00	7,938.07	8,155.50	5,520.00	7,063.00	7,447.79	7,665.22	5,120.00	5,022.00	5,262.63	5,375.77
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/depreciación=1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a Chihuahua para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	3,823.00	4,067.09	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				4,229.82
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	972.00	1,176.00	1,211.28	1,211.28	650.00	767.00	790.01	790.01	620.00	737.00	759.11	759.11
Costo de Transporte	4,206.00	6,411.00	6,761.74	6,960.95	3,946.00	6,015.00	6,353.86	6,553.07	3,493.00	5,425.00	5,717.15	5,879.88
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,908.00	7,108.00	7,479.65	7,678.86	4,657.00	6,722.00	7,082.07	7,281.28	4,720.00	6,646.00	6,974.78	7,137.51
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a Chihuahua para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	972.00	1,176.00	1,211.28	1,211.28	650.00	767.00	790.01	790.01	620.00	737.00	759.11	759.11
Costo de Transporte	4,701.00	4,567.00	4,796.59	4,913.00	4,475.00	4,171.00	4,388.71	4,505.12	3,913.00	4,199.00	4,409.46	4,515.70
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,270.00	5,152.00	5,399.14	5,515.55	5,053.00	4,766.00	5,001.56	5,117.97	5,007.00	5,308.00	5,551.73	5,657.97
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a Chihuahua para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,754.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	972.00	1,176.00	1,211.28	1,211.28	650.00	767.00	790.01	790.01	620.00	737.00	759.11	759.11
Costo de Transporte	5,114.00	6,763.00	7,138.79	7,356.22	4,869.00	6,367.00	6,730.91	6,948.34	4,263.00	4,184.00	4,399.49	4,512.63
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,048.00	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,637.00	7,308.00	7,700.14	7,917.57	5,401.00	6,922.00	7,302.56	7,519.99	5,311.00	5,253.00	5,500.56	5,613.70
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a Monterrey para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	3,823.00	4,067.09	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				4,229.82
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	552.00	564.00	580.92	580.92	388.00	435.00	448.05	448.05	947.00	1,118.00	1,151.54	1,151.54
Costo de Transporte	3,786.00	5,799.00	6,131.38	6,330.59	3,684.00	5,683.00	6,011.90	6,211.11	3,820.00	5,806.00	6,109.58	6,272.31
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,488.00	6,496.00	6,849.29	7,048.50	4,395.00	6,390.00	6,740.11	6,939.32	5,047.00	7,027.00	7,367.21	7,529.94
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a Monterrey para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	552.00	564.00	580.92	580.92	388.00	435.00	448.05	448.05	947.00	1,118.00	1,151.54	1,151.54
Costo de Transporte	4,281.00	3,955.00	4,166.23	4,282.64	4,213.00	3,839.00	4,046.75	4,163.16	4,240.00	4,580.00	4,801.89	4,908.13
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,850.00	4,540.00	4,768.78	4,885.19	4,791.00	4,434.00	4,659.60	4,776.01	5,334.00	5,689.00	5,944.16	6,050.40
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a Monterrey para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,754.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	552.00	564.00	580.92	580.92	388.00	435.00	448.05	448.05	947.00	1,118.00	1,151.54	1,151.54
Costo de Transporte	4,694.00	6,151.00	6,508.43	6,725.86	4,607.00	6,035.00	6,388.95	6,606.38	4,590.00	4,565.00	4,791.92	4,905.06
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,048.00	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,217.00	6,696.00	7,069.78	7,287.21	5,139.00	6,590.00	6,960.60	7,178.03	5,638.00	5,634.00	5,892.99	6,006.13
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a Torreón para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	3,823.00	4,067.09	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				4,229.82
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	731.00	884.00	910.52	910.52	499.00	589.00	606.67	606.67	1,059.00	1,250.00	1,287.50	1,287.50
Costo de Transporte	3,965.00	6,119.00	6,460.98	6,660.19	3,795.00	5,837.00	6,170.52	6,369.73	3,932.00	5,938.00	6,245.54	6,408.27
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,667.00	6,816.00	7,178.89	7,378.10	4,506.00	6,544.00	6,898.73	7,097.94	5,159.00	7,159.00	7,503.17	7,665.90
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a Torreón para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	731.00	884.00	910.52	910.52	499.00	589.00	606.67	606.67	1,059.00	1,250.00	1,287.50	1,287.50
Costo de Transporte	4,460.00	4,275.00	4,495.83	4,612.24	4,324.00	3,993.00	4,205.37	4,321.78	4,352.00	4,712.00	4,937.85	5,044.09
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,029.00	4,860.00	5,098.38	5,214.79	4,902.00	4,588.00	4,818.22	4,934.63	5,446.00	5,821.00	6,080.12	6,186.36
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a Torreón para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,754.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviano) (2)	731.00	884.00	910.52	910.52	499.00	589.00	606.67	606.67	1,059.00	1,250.00	1,287.50	1,287.50
Costo de Transporte	4,873.00	6,471.00	6,838.03	7,055.46	4,718.00	6,189.00	6,547.57	6,765.00	4,702.00	4,697.00	4,927.88	5,041.02
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,048.00	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,396.00	7,016.00	7,399.38	7,616.81	5,250.00	6,744.00	7,119.22	7,336.65	5,750.00	5,766.00	6,028.95	6,142.09
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a Querétaro para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	3,823.00	4,067.09	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				4,229.82
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	358.00	433.00	445.99	445.99	187.00	221.00	227.63	227.63	1,148.00	1,355.00	1,395.65	1,395.65
Costo de Transporte	3,592.00	5,668.00	5,996.45	6,195.66	3,483.00	5,469.00	5,791.48	5,990.69	4,021.00	6,043.00	6,353.69	6,516.42
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,294.00	6,365.00	6,714.36	6,913.57	4,194.00	6,176.00	6,519.69	6,718.90	5,248.00	7,264.00	7,611.32	7,774.05
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a Querétaro para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	358.00	433.00	445.99	445.99	187.00	221.00	227.63	227.63	1,148.00	1,355.00	1,395.65	1,395.65
Costo de Transporte	4,087.00	3,824.00	4,031.30	4,147.71	4,012.00	3,625.00	3,826.33	3,942.74	4,441.00	4,817.00	5,046.00	5,152.24
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,656.00	4,409.00	4,633.85	4,750.26	4,590.00	4,220.00	4,439.18	4,555.59	5,535.00	5,926.00	6,188.27	6,294.51
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a Querétaro para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,754.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (Ferroviario) (2)	358.00	433.00	445.99	445.99	187.00	221.00	227.63	227.63	1,148.00	1,355.00	1,395.65	1,395.65
Costo de Transporte	4,500.00	6,020.00	6,373.50	6,590.93	4,406.00	5,821.00	6,168.53	6,385.96	4,791.00	4,802.00	5,036.03	5,149.17
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios de cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,048.00	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,023.00	6,565.00	6,934.85	7,152.28	4,938.00	6,376.00	6,740.18	6,957.61	5,839.00	5,871.00	6,137.10	6,250.24
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a León para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	3,823.00	4,067.09	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				4,229.82
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	319.00	386.00	397.58	397.58	233.00	275.00	283.25	283.25	1,158.00	1,366.00	1,406.98	1,406.98
Costo de Transporte	3,553.00	5,621.00	5,948.04	6,147.25	3,529.00	5,523.00	5,847.10	6,046.31	4,031.00	6,054.00	6,365.02	6,527.75
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,255.00	6,318.00	6,665.95	6,865.16	4,240.00	6,230.00	6,575.31	6,774.52	5,258.00	7,275.00	7,622.65	7,785.38
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a León para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	319.00	386.00	397.58	397.58	233.00	275.00	283.25	283.25	1,158.00	1,366.00	1,406.98	1,406.98
Costo de Transporte	4,048.00	3,777.00	3,982.89	4,099.30	4,058.00	3,679.00	3,881.95	3,998.36	4,451.00	4,828.00	5,057.33	5,163.57
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,617.00	4,362.00	4,585.44	4,701.85	4,636.00	4,274.00	4,494.80	4,611.21	5,545.00	5,937.00	6,199.60	6,305.84
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a León para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,754.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	319.00	385.00	396.55	396.55	233.00	275.00	283.25	283.25	1,158.00	1,366.00	1,406.98	1,406.98
Costo de Transporte	4,461.00	5,972.00	6,324.06	6,541.49	4,452.00	5,875.00	6,224.15	6,441.58	4,801.00	4,813.00	5,047.36	5,160.50
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,048.00	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,984.00	6,517.00	6,885.41	7,102.84	4,984.00	6,430.00	6,795.80	7,013.23	5,849.00	5,882.00	6,148.43	6,261.57
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a Ciudad de México para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	3,823.00	4,067.09	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				4,229.82
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	473.00	573.00	590.19	590.19	259.00	306.00	315.18	315.18	1,229.00	1,451.00	1,494.53	1,494.53
Costo de Transporte	3,707.00	5,808.00	6,140.65	6,339.86	3,555.00	5,554.00	5,879.03	6,078.24	4,102.00	6,139.00	6,452.57	6,615.30
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,409.00	6,505.00	6,858.56	7,057.77	4,266.00	6,261.00	6,607.24	6,806.45	5,329.00	7,360.00	7,710.20	7,872.93
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a Ciudad de México para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	473.00	573.00	590.19	590.19	259.00	306.00	315.18	315.18	1,229.00	1,451.00	1,494.53	1,494.53
Costo de Transporte	4,202.00	3,964.00	4,175.50	4,291.91	4,084.00	3,710.00	3,913.88	4,030.29	4,522.00	4,913.00	5,144.88	5,251.12
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,771.00	4,549.00	4,778.05	4,894.46	4,662.00	4,305.00	4,526.73	4,643.14	5,616.00	6,022.00	6,287.15	6,393.39
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a Ciudad de México para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,754.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	473.00	573.00	590.19	590.19	259.00	306.00	315.18	315.18	1,229.00	1,451.00	1,494.53	1,494.53
Costo de Transporte	4,615.00	6,160.00	6,517.70	6,517.70	4,478.00	5,906.00	6,256.08	6,473.51	4,872.00	4,898.00	5,134.91	5,134.91
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,048.00	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,138.00	6,705.00	7,079.05	7,079.05	5,010.00	6,461.00	6,827.73	7,045.16	5,920.00	5,967.00	6,235.98	6,235.98
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a Guadalajara para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	3,823.00	4,067.09	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				4,229.82
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	167.00	190.00	195.70	195.70	205.00	242.00	249.26	249.26	1,187.00	1,401.00	1,443.03	1,443.03
Costo de Transporte	3,401.00	5,425.00	5,746.16	5,945.37	3,501.00	5,490.00	5,813.11	6,012.32	4,060.00	6,089.00	6,401.07	6,563.80
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,103.00	6,122.00	6,464.07	6,663.28	4,212.00	6,197.00	6,541.32	6,740.53	5,287.00	7,310.00	7,658.70	7,821.43
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a Guadalajara para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferrocarril) (2)	167.00	190.00	195.70	195.70	205.00	242.00	249.26	249.26	1,187.00	1,401.00	1,443.03	1,443.03
Costo de Transporte	3,896.00	3,581.00	3,781.01	3,897.42	4,030.00	3,646.00	3,847.96	3,964.37	4,480.00	4,863.00	5,093.38	5,199.62
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,465.00	4,166.00	4,383.56	4,499.97	4,608.00	4,241.00	4,460.81	4,577.22	5,574.00	5,972.00	6,235.65	6,341.89
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a Guadalajara para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,754.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	167.00	190.00	195.70	195.70	205.00	242.00	249.26	249.26	1,187.00	1,401.00	1,443.03	1,443.03
Costo de Transporte	4,309.00	5,777.00	6,123.21	6,340.64	4,424.00	5,842.00	6,190.16	6,407.59	4,830.00	4,848.00	5,083.41	5,196.55
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,048.00	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,832.00	6,322.00	6,684.56	6,901.99	4,956.00	6,397.00	6,761.81	6,979.24	5,878.00	5,917.00	6,184.48	6,297.62
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Yokohama a San Luis Potosí para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95	240.00	265.00	272.95	272.95
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	2,754.00	4,680.00	4,978.81		2,806.00	4,680.00	4,978.81		2,393.00	3,823.00	4,067.09	
30% de factor de combustible				5,178.02				5,178.02				4,229.82
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	349.90	423.75	436.46	436.46	474.98	560.42	577.23	577.23	1,240.94	1,464.16	1,508.09	1,508.09
Costo de Transporte	3,583.90	5,658.75	5,986.92	6,186.13	3,770.98	5,808.42	6,141.08	6,340.29	4,113.94	6,152.16	6,466.13	6,628.86
Servicios en terminal marítima de origen (2)	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91	406.00	397.00	408.91	408.91
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	702.00	697.00	717.91	717.91	711.00	707.00	728.21	728.21	1,227.00	1,221.00	1,257.63	1,257.63
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,285.90	6,355.75	6,704.83	6,904.04	4,481.98	6,515.42	6,869.29	7,068.50	5,340.94	7,373.16	7,723.76	7,886.49
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Hong Kong a San Luis Potosí para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98	190.00	366.00	376.98	376.98
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,299.00	2,735.00	2,909.63		3,385.00	2,735.00	2,909.63		2,863.00	2,496.00	2,655.37	
30% de factor de combustible				3,026.04				3,026.04				2,761.61
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	349.90	423.75	436.46	436.46	474.98	560.42	577.23	577.23	1,240.94	1,464.16	1,508.09	1,508.09
Costo de Transporte	4,078.90	3,814.75	4,021.77	4,138.18	4,299.98	3,964.42	4,175.93	4,292.34	4,533.94	4,926.16	5,158.44	5,264.68
Servicios en terminal marítima de origen (2)	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55	273.00	285.00	293.55	293.55
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	395.00	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	569.00	585.00	602.55	602.55	578.00	595.00	612.85	612.85	1,094.00	1,109.00	1,142.27	1,142.27
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	4,647.90	4,399.75	4,624.32	4,740.73	4,877.98	4,559.42	4,788.78	4,905.19	5,627.94	6,035.16	6,300.71	6,406.95
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Costos logísticos máximos de transporte desde Singapur a San Luis Potosí para un contenedor de 40 pies con autopartes y componente eléctricos												
Concepto	Solución Vía Manzanillo				Solución Vía Lázaro Cárdenas				Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)			
	2005	2008	2010		2005	2008	2010		2005	2008	2010	
Terminal marítima de origen (2)	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67	148.00	189.00	194.67	194.67
Flete marino (1)												
18% de factor de combustible	3,754.00	5,108.00	5,434.14		3,821.00	5,108.00	5,434.14		3,255.00	2,658.00	2,827.71	
30% de factor de combustible				5,651.57				5,651.57				2,940.85
Terminal marítima de destino (2)	240.00	290.00	298.70	298.70	250.00	303.00	312.09	312.09	240.00	600.00	618.00	618.00
Flete terrestre (ferroviario) (2)	349.90	423.75	436.46	436.46	474.98	560.42	577.23	577.23	1,240.94	1,464.16	1,508.09	1,508.09
Costo de Transporte	4,491.90	6,010.75	6,363.97	6,581.40	4,693.98	6,160.42	6,518.13	6,735.56	4,883.94	4,911.16	5,148.47	5,261.61
Servicios en terminal marítima de origen (2)	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35	227.00	245.00	252.35	252.35
Servicios en terminal marítima de destino (2)	296.00	300.00	309.00	309.00	305.00	310.00	319.30	319.30	426.00	429.00	441.87	441.87
Servicios en el cruce Frontera Norte (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,240.94	395.00	406.85	406.85
Costos de Servicios (2)	523.00	545.00	561.35	561.35	532.00	555.00	571.65	571.65	1,893.94	1,069.00	1,101.07	1,101.07
COSTO TOTAL (USD por contenedor)	5,014.90	6,555.75	6,925.32	7,142.75	5,225.98	6,715.42	7,089.78	7,307.21	6,777.87	5,980.16	6,249.54	6,362.68
Notas	(1), costo actualizado con el factor de combustible (2) costo actualizado con inflación/ depreciación =1.03											

ANEXO C

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Singapur a Morelia									
Concepto	Solución Vía			Solución Vía			Solución Intermodal		
	Manzanillo			Lázaro Cárdenas			vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
Tiempo de recorrido barco (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25	25
Tiempo de recorrido terrestre FFNN (en días)	0.98	0.98	0.98	0.73	0.73	0.73	1.96	1.96	1.96
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	21	21	21	27	27	27
Δt	0.66	0.66	0.66	0.56	0.56	0.56	1.08	1.08	1.08

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
Tiempo Total de recorrido APF (en días)	21.3	21.3	21.3	20.2	20.2	20.2	25.9	25.9	25.9
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a Morelia									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	20	20	20	19	19	19	24	24
Tiempo de recorrido terrestre FFNN (en días)	0.98	0.98	0.98	0.73	0.73	0.73	1.96	1.96	1.96
Tiempo de recorrido total (en días)	21	21	21	20	20	20	26	26	26
Δt	0.66	0.66	0.66	0.56	0.56	0.56	1.08	1.08	1.08

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo Total de recorrido APF (en días)	20.31	20.31	20.31	19.17	19.17	19.17	24.88	24.88
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Yokohama a Morelia									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
Tiempo de recorrido barco (en días)	19	19	19	21	21	21	18	18	18
Tiempo de recorrido terrestre FFNN (en días)	0.98	0.98	0.98	0.73	0.73	0.73	1.96	1.96	1.96
Tiempo de recorrido total (en días)	20	20	20	22	22	22	20	20	20
Δt	0.66	0.66	0.66	0.56	0.56	0.56	1.08	1.08	1.08
Recorrido en barco (días)	17.65			20.27			14.18		

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
Tiempo Total de recorrido APF (en días)	19.31	19.31	19.31	21.17	21.17	21.17	18.88	18.88	18.88
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Singapur a San Luis Potosí									
Concepto	Solución Vía			Solución Vía			Solución Intermodal		
	Manzanillo			Lázaro Cárdenas			vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
Tiempo de recorrido barco (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25	25
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.11	1.11	1.11	1.48	1.48	1.48	1.99	1.99	1.99
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	21	21	21	27	27	27
Δt	0.75	0.75	0.75	1.14	1.14	1.14	1.10	1.10	1.10

Concepto	Solución Vía			Solución Vía			Solución Intermodal		
	Manzanillo (APF)			Lázaro Cárdenas (APF)			vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
Tiempo Total de recorrido APF (en días)	21.4	21.4	21.4	20.3	20.3	20.3	25.9	25.9	25.9
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a San Luis Potosí									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
Tiempo de recorrido barco (en días)	20	20	20	19	19	19	24	24	24
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.11	1.11	1.11	1.48	1.48	1.48	1.99	1.99	1.99
Tiempo de recorrido total (en días)	21	21	21	20	20	20	26	26	26
Δt	0.75	0.75	0.75	1.14	1.14	1.14	1.10	1.10	1.10
Recorrido en barco (días)	18.89			17.52			20.12		
Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
Tiempo Total de recorrido APF (en días)	20.36	20.36	20.36	19.34	19.34	19.34	24.89	24.89	24.89
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Tiempos de recorrido desde Yokohama a San Luis Potosí									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	19	19	19	21	21	21	18	18
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.11	1.11	1.11	1.48	1.48	1.48	1.99	1.99	1.99
Tiempo de recorrido total (en días)	20	20	20	22	22	22	20	20	20
Δt	0.75	0.75	0.75	1.14	1.14	1.14	1.10	1.10	1.10
Recorrido en barco (días)	17.46			19.52			14.12		

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo Total de recorrido APF (en días)	19.36	19.36	19.36	21.34	21.34	21.34	18.89	18.89
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Tiempos de recorrido desde Singapur a Guadalajara									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25
Tiempo de recorrido terrestre FFNN (en días)	0.51	0.51	0.51	1.19	1.19	1.19	2.04	2.04	2.04
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	21	21	21	27	27	27
Δt	0.34	0.34	0.34	0.92	0.92	0.92	1.13	1.13	1.13

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	21.16	21.16	21.16	20.28	20.28	20.28	25.92	25.92
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a Guadalajara									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	20	20	20	19	19	19	24	24
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	0.51	0.51	0.51	1.19	1.19	1.19	2.04	2.04	2.04
Tiempo de recorrido total (en días)	21	21	21	20	20	20	26	26	26
Δt	0.34	0.34	0.34	0.92	0.92	0.92	1.13	1.13	1.13

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	20.16	20.16	20.16	19.28	19.28	19.28	24.92	24.92
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Yokohama a Guadalajara									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	19	19	19	21	21	21	18	18
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	0.51	0.51	0.51	1.19	1.19	1.19	2.04	2.04	2.04
Tiempo de recorrido total (en días)	20	20	20	22	22	22	20	20	20
Δt	0.34	0.34	0.34	0.92	0.92	0.92	1.13	1.13	1.13

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	19.16	19.16	19.16	21.28	20.08	20.08	18.92	18.92
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Singapur a Cd México									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.40	1.40	1.40	1.44	1.44	1.44	1.39	1.39	1.39
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	21	21	21	26	26	26
Δt	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	0.8	0.8	0.8

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	21.45	21.45	21.45	20.33	20.33	20.33	25.63	25.63
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a Cd México									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	20	20	20	19	19	19	24	24
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.40	1.40	1.40	1.44	1.44	1.44	1.39	1.39	1.39
Tiempo de recorrido total (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25	25
Δt	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	0.8	0.8	0.8

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	20.45	20.45	20.45	19.33	19.33	19.33	24.63	24.63
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Yokohama a Cd México									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	19	19	19	21	21	21	18	18
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.40	1.40	1.40	1.44	1.44	1.44	1.39	1.39	1.39
Tiempo de recorrido total (en días)	20	20	20	22	22	22	19	19	19
Δt	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	0.8	0.8	0.8

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	19.45	19.45	19.45	21.33	21.33	21.33	18.63	18.63
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Singapur a León									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25
Tiempo de recorrido FFNN(en días)	0.86	0.86	0.86	1.20	1.20	1.20	1.85	1.85	1.85
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	21	21	21	27	27	27
Δt	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	21.28	21.28	21.28	20.28	20.28	20.28	25.83	25.83
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a León									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	20	20	20	19	19	19	24	24
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	0.86	0.86	0.86	1.20	1.20	1.20	1.85	1.85	1.85
Tiempo de recorrido total (en días)	21	21	21	20	20	20	26	26	26
Δt	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	20.28	20.28	20.28	19.28	19.28	19.28	24.83	24.83
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Yokohama a León									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco(en días)	19	19	19	21	21	21	18	18
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	0.86	0.86	0.86	1.20	1.20	1.20	1.85	1.85	1.85
Tiempo de recorrido total (en días)	20	20	20	22	22	22	20	20	20
Δt	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	19.28	19.28	19.28	21.28	21.28	21.28	18.83	18.83
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Singapur a Querétaro									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.10	1.10	1.10	1.16	1.16	1.16	1.65	1.65	1.65
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	21	21	21	27	27	27
Δt	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	21.35	21.35	21.35	20.27	20.27	20.27	25.74	25.74
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a Querétaro									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	20	20	20	19	19	19	24	24
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.10	1.10	1.10	1.16	1.16	1.16	1.65	1.65	1.65
Tiempo de recorrido total (en días)	21	21	21	20	20	20	26	26	26
Δt	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	20.35	20.35	20.35	19.27	19.27	19.27	24.74	24.74
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Yokohama a Querétaro									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	19	19	19	21	21	21	18	18
Tiempo de recorrido FFNN(en días)	1.10	1.10	1.10	1.16	1.16	1.16	1.65	1.65	1.65
Tiempo de recorrido total (en días)	20	20	20	22	22	22	20	20	20
Δt	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	19.35	19.35	19.35	21.27	21.27	21.27	18.74	18.74
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Singapur a Torreón									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.58	1.58	1.58	2.68	2.68	2.68	0.68	0.68	0.68
Tiempo de recorrido total (en días)	23	23	23	23	23	23	26	26	26
Δt	1.1	1.1	1.1	2.1	4.7	4.7	0.4	0.4	0.4

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	21.51	21.51	21.51	20.62	17.94	17.94	25.31	25.31
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a Torreón									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido barco (en días)	20	20	20	19	19	19	24	24
Tiempo de recorrido FFNN (en días)	1.58	1.58	1.58	2.68	2.68	2.68	0.68	0.68	0.68
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	22	22	22	25	25	25
Δt	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	0.4	0.4	0.4

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	20.51	20.51	20.51	19.62	19.62	19.62	24.31	24.31
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Yokohama a Torreón									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	19	19	19	21	21	21	18	18
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	1.58	1.58	1.58	2.68	2.68	2.68	0.68	0.68	0.68
Tiempo de recorrido total (en días)	21	21	21	24	24	24	19	19	19
Δt	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	0.4	0.4	0.4

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	19.51	19.51	19.51	21.62	21.62	21.62	18.31	18.31
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Singapur a Monterrey									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	1.92	1.92	1.92	2.62	2.62	2.62	1.39	1.39	1.39
Tiempo de recorrido total (en días)	23	23	23	23	23	23	26	26	26
Δt	1.31	1.31	1.31	2.02	2.02	2.02	0.77	0.77	0.77

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	21.62	21.62	21.62	20.60	20.60	20.60	25.63	25.63
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a Monterrey									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	20	20	20	19	19	19	24	24
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	1.92	1.92	1.92	2.62	2.62	2.62	1.39	1.39	1.39
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	22	22	22	25	25	25
Δt	1.31	1.31	1.31	2.02	2.02	2.02	0.77	0.77	0.77

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	20.62	20.62	20.62	19.60	19.60	19.60	24.63	24.63
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Yokohama a Monterrey									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	19	19	19	21	21	21	18	18
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	1.92	1.92	1.92	2.62	2.62	2.62	1.39	1.39	1.39
Tiempo de recorrido total (en días)	21	21	21	24	24	24	19	19	19
Δt	1.31	1.31	1.31	2.02	2.02	2.02	0.77	0.77	0.77

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	19.62	19.62	19.62	21.60	21.60	21.60	18.63	18.63
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Singapur a Chihuahua									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	2.67	2.67	2.67	3.46	3.46	3.46	1.76	1.76	1.76
Tiempo de recorrido total (en días)	24	24	24	23	23	23	27	27	27
Δt	1.81	1.81	1.81	2.66	2.66	2.66	0.97	0.97	0.97

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	21.85	21.85	21.85	20.80	20.80	20.80	25.79	25.79
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a Chihuahua									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	20	20	20	19	19	19	24	24
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	2.67	2.67	2.67	3.46	3.46	3.46	1.76	1.76	1.76
Tiempo de recorrido total (en días)	23	23	23	22	22	22	26	26	26
Δt	1.81	1.81	1.81	2.66	2.66	2.66	0.97	0.97	0.97

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	20.85	20.85	20.85	19.80	19.80	19.80	24.79	24.79
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Yokohama a Chihuahua									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	19	19	19	21	21	21	18	18
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	2.67	2.67	2.67	3.46	3.46	3.46	1.76	1.76	1.76
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	24	24	24	20	20	20
Δt	1.81	1.81	1.81	2.66	2.66	2.66	0.97	0.97	0.97

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	19.85	19.85	19.85	21.80	21.80	21.80	18.79	18.79
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Singapur a Cd Juárez									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	21	21	21	20	20	20	25	25
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	3.08	3.08	3.08	4.52	4.52	4.52	1.35	1.35	1.35
Tiempo de recorrido total (en días)	24	24	24	25	25	25	26	26	26
Δt	2.09	2.09	2.09	3.48	3.48	3.48	0.74	0.74	0.74

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	21.99	21.99	21.99	21.04	21.04	21.04	25.60	25.60
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Hong Kong a Cd Juárez									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	22	22	22	24	24	24	21	21
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	3.08	3.08	3.08	4.52	4.52	4.52	1.35	1.35	1.35
Tiempo de recorrido total (en días)	25	25	25	29	29	29	22	22	22
Δt	2.09	2.09	2.09	3.48	3.48	3.48	0.74	0.74	0.74

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	22.99	22.99	22.99	25.04	25.04	25.04	21.60	21.60
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Tiempos de recorrido desde Yokohama a Cd Juárez									
Concepto	Solución Vía Manzanillo			Solución Vía Lázaro Cárdenas			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido FFNN (en días)	19	19	19	21	21	21	18	18
Tiempo de recorrido terrestres (en días)	3.08	3.08	3.08	4.52	4.52	4.52	1.35	1.35	1.35
Tiempo de recorrido total (en días)	22	22	22	26	26	26	19	19	19
Δt	2.09	2.09	2.09	3.48	3.48	3.48	0.74	0.74	0.74

Concepto	Solución Vía Manzanillo (APF)			Solución Vía Lázaro Cárdenas (APF)			Solución Intermodal vía Puentes Terrestres (Los Ángeles-Long Beach)		
	2005	2008	2010	2005	2008	2010	2005	2008	2010
	Tiempo de recorrido APF (en días)	19.99	19.99	19.99	22.04	22.04	22.04	18.60	18.60
Notas	La distancia de recorrido para Manzanillo y Lázaro Cárdenas fue calculado utilizando la herramienta "arma tu ruta" de SCT para un camión de 5 ejes. El tiempo de recorrido para la solución intermodal es un aproximado de 45 horas								

ANEXO D

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Singapur- Guadalajara

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,739.03	7,254.05	6,804.09	7,319.12	6,327.45	7,981.42	6,425.05	6,824.04	6,661.79	7,135.02	5,816.64	6,569.94
20	6,863.13	7,460.06	6,929.08	7,526.01	6,414.02	8,188.31	6,550.34	7,051.93	6,790.14	7,380.44	5,904.35	6,817.39
30	7,002.07	7,686.42	7,069.02	7,753.37	6,511.13	8,415.67	6,690.63	7,301.23	6,933.91	7,648.31	6,002.87	7,083.56
50	7,321.56	8,193.91	7,390.83	8,263.18	6,735.05	8,925.48	7,013.34	7,857.10	7,264.72	8,243.86	6,230.39	7,664.50
100	8,333.55	9,723.74	8,418.51	9,808.70	7,448.48	10,471.00	8,036.16	9,516.95	8,314.10	10,013.61	6,957.82	9,335.96
150	9,598.75	11,535.01	9,685.19	11,621.45	8,346.59	12,283.75	9,315.89	11,464.48	9,628.36	12,080.77	7,877.52	11,228.68
200	11,067.21	13,549.53	11,165.11	13,647.42	9,395.16	14,309.72	10,802.27	13,617.21	11,156.17	14,359.05	8,955.48	13,271.61

Nota: Con almacén propio

Singapur- Guadalajara

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,889.89	7,227.97	6,954.95	7,293.03	6,629.17	6,872.09	6,425.05	6,824.04	6,661.79	7,135.02	5,816.64	6,569.94
20	7,013.99	7,433.97	7,079.94	7,499.93	6,715.73	7,001.27	6,550.34	7,051.93	6,790.14	7,380.44	5,904.35	6,817.39
30	7,152.93	7,660.34	7,219.88	7,727.29	6,812.84	7,143.87	6,690.63	7,301.23	6,933.91	7,648.31	6,002.87	7,083.56
50	7,472.41	8,167.82	7,541.69	8,237.10	7,036.77	7,465.63	7,013.34	7,857.10	7,264.72	8,243.86	6,230.39	7,664.50
100	8,484.41	9,697.65	8,569.37	9,782.62	7,750.20	8,448.52	8,036.16	9,516.95	8,314.10	10,013.61	6,957.82	9,335.96
150	9,749.61	11,508.92	9,836.05	11,595.37	8,648.30	9,630.78	9,315.89	11,464.48	9,628.36	12,080.77	7,877.52	11,228.68
200	11,218.07	13,523.44	11,315.96	13,621.34	9,696.87	10,963.49	10,802.27	13,617.21	11,156.17	14,359.05	8,955.48	13,271.61

Nota: Con almacén terceros

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Guadalajara- Hong Kong

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	4,206.61	4,585.61	4,271.68	4,650.68	6,192.96	5,312.97	3,892.63	4,155.60	4,129.37	4,466.58	5,682.14	6,426.16
20	4,274.54	4,697.40	4,340.50	4,763.35	6,275.69	5,425.65	3,961.75	4,289.27	4,201.56	4,617.78	5,766.02	6,667.18
30	4,350.61	4,820.28	4,417.56	4,887.23	6,368.50	5,549.52	4,039.18	4,435.09	4,282.45	4,782.17	5,860.24	6,926.28
50	4,525.57	5,095.90	4,594.85	5,165.17	6,582.56	5,827.47	4,217.35	4,759.09	4,468.74	5,145.85	6,077.91	7,491.39
100	5,080.05	5,927.64	5,165.01	6,012.60	7,264.76	6,674.90	4,782.65	5,720.85	5,060.59	6,217.51	6,774.10	9,115.20
150	5,773.67	6,913.64	5,860.11	7,000.09	8,123.84	7,662.38	5,490.81	6,843.11	5,803.28	7,459.41	7,654.78	10,951.58
200	6,579.14	8,011.49	6,677.03	8,109.39	9,127.15	8,771.68	6,314.20	8,079.18	6,668.09	8,821.01	8,687.48	12,931.92

Con almacén propio

Puerto de Origen: Hong Kong

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	4,357.47	4,559.53	4,422.54	4,624.59	6,494.67	6,728.31	3,892.63	4,155.60	4,129.37	4,466.58	5,682.14	6,426.16
20	4,425.40	4,671.31	4,491.35	4,737.27	6,577.40	6,851.06	3,961.75	4,289.27	4,201.56	4,617.78	5,766.02	6,667.18
30	4,501.47	4,794.19	4,568.42	4,861.14	6,670.22	6,986.59	4,039.18	4,435.09	4,282.45	4,782.17	5,860.24	6,926.28
50	4,676.43	5,069.81	4,745.70	5,139.08	6,884.28	7,292.52	4,217.35	4,759.09	4,468.74	5,145.85	6,077.91	7,491.39
100	5,230.90	5,901.55	5,315.86	5,986.51	7,566.48	8,227.75	4,782.65	5,720.85	5,060.59	6,217.51	6,774.10	9,115.20
150	5,924.52	6,887.56	6,010.97	6,974.00	8,425.56	9,353.67	5,490.81	6,843.11	5,803.28	7,459.41	7,654.78	10,951.58
200	6,730.00	7,985.41	6,827.89	8,083.30	9,428.87	10,623.81	6,314.20	8,079.18	6,668.09	8,821.01	8,687.48	12,931.92

Nota: Con almacén terceros

Guadalajara- Yokohama

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,431.40	6,921.90	6,496.47	6,986.96	7,747.50	7,649.26	6,117.43	6,491.88	6,354.17	6,802.86	7,236.68	8,056.77
20	6,545.37	7,110.91	6,611.33	7,176.86	7,861.64	7,839.16	6,232.58	6,702.78	6,472.39	7,031.29	7,351.98	8,350.48
30	6,672.97	7,318.61	6,739.93	7,385.56	7,989.62	8,047.85	6,361.54	6,933.42	6,604.81	7,280.50	7,481.36	8,667.45
50	6,966.39	7,784.27	7,035.67	7,853.55	8,284.50	8,515.84	6,658.18	7,447.46	6,909.56	7,834.23	7,779.84	9,362.23
100	7,895.87	9,188.20	7,980.83	9,273.16	9,222.54	9,935.45	7,598.48	8,981.41	7,876.42	9,478.07	8,731.89	11,376.41
150	9,057.98	10,850.62	9,144.42	10,937.06	10,401.26	11,599.36	8,775.12	10,780.09	9,087.59	11,396.38	9,932.19	13,674.28
200	10,406.86	12,699.81	10,504.76	12,797.70	11,775.32	13,459.99	10,141.92	12,767.49	10,495.82	13,509.32	11,335.64	16,167.24

Con almacén propio

Puerto de Origen: Yokohama

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,582.26	6,895.81	6,647.33	6,960.88	8,049.22	8,358.92	6,117.43	6,491.88	6,354.17	6,802.86	7,236.68	8,056.77
20	6,696.23	7,084.82	6,762.18	7,150.77	8,163.36	8,534.36	6,232.58	6,702.78	6,472.39	7,031.29	7,351.98	8,350.48
30	6,823.83	7,292.52	6,890.78	7,359.47	8,291.33	8,727.76	6,361.54	6,933.42	6,604.81	7,280.50	7,481.36	8,667.45
50	7,117.25	7,758.19	7,186.53	7,827.46	8,586.21	9,163.35	6,658.18	7,447.46	6,909.56	7,834.23	7,779.84	9,362.23
100	8,046.73	9,162.11	8,131.69	9,247.07	9,524.26	10,488.96	7,598.48	8,981.41	7,876.42	9,478.07	8,731.89	11,376.41
150	9,208.83	10,824.53	9,295.28	10,910.97	10,702.98	12,076.38	8,775.12	10,780.09	9,087.59	11,396.38	9,932.19	13,674.28
200	10,557.72	12,673.72	10,655.61	12,771.61	12,077.03	13,859.12	10,141.92	12,767.49	10,495.82	13,509.32	11,335.64	16,167.24

Nota: Con almacén terceros

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Morelia- Singapur

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,930.90	7,445.93	6,705.12	7,220.14	6,371.33	7,882.44	6,726.78	7,224.70	6,447.83	6,850.92	5,747.40	6,478.01
20	7,058.10	7,655.04	6,828.50	7,425.44	6,458.60	8,087.73	6,856.15	7,475.95	6,573.29	7,079.77	5,834.18	6,720.10
30	7,200.55	7,884.90	6,966.64	7,650.99	6,556.51	8,313.29	7,001.07	7,749.99	6,713.78	7,330.10	5,931.64	6,980.60
50	7,528.17	8,400.52	7,284.25	8,156.61	6,782.29	8,818.90	7,334.58	8,358.74	7,036.93	7,888.15	6,156.69	7,549.40
100	8,566.51	9,956.70	8,290.18	9,680.37	7,501.75	10,342.66	8,392.79	10,165.03	8,061.21	9,554.07	6,876.00	9,187.27
150	9,865.52	11,801.78	9,547.58	11,483.85	8,407.59	12,146.14	9,718.53	12,271.96	9,342.85	11,508.19	7,785.14	11,043.41
200	11,374.09	13,856.41	11,006.81	13,489.12	9,465.33	14,151.42	11,260.11	14,591.98	10,831.51	13,667.84	8,850.43	13,047.95

Con almacén propio

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	7,081.76	7,419.84	6,855.98	7,194.06	6,673.04	6,915.96	6,726.78	7,224.70	6,447.83	6,850.92	5,747.40	6,478.01
20	7,208.96	7,628.95	6,979.36	7,399.35	6,760.32	7,045.86	6,856.15	7,475.95	6,573.29	7,079.77	5,834.18	6,720.10
30	7,351.40	7,858.81	7,117.50	7,624.91	6,858.23	7,189.26	7,001.07	7,749.99	6,713.78	7,330.10	5,931.64	6,980.60
50	7,679.02	8,374.43	7,435.11	8,130.52	7,084.01	7,512.87	7,334.58	8,358.74	7,036.93	7,888.15	6,156.69	7,549.40
100	8,717.37	9,930.61	8,441.03	9,654.28	7,803.47	8,501.79	8,392.79	10,165.03	8,061.21	9,554.07	6,876.00	9,187.27
150	10,016.37	11,775.69	9,698.44	11,457.76	8,709.30	9,691.78	9,718.53	12,271.96	9,342.85	11,508.19	7,785.14	11,043.41
200	11,524.95	13,830.32	11,157.67	13,463.04	9,767.04	11,033.66	11,260.11	14,591.98	10,831.51	13,667.84	8,850.43	13,047.95

Con almacén terceros

Morelia- Hong Kong

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	4,398.49	4,777.49	4,172.70	4,551.70	6,195.63	5,214.00	4,194.36	4,556.26	3,915.42	4,182.48	5,571.71	6,293.03
20	4,469.52	4,892.38	4,239.92	4,662.78	6,279.07	5,325.07	4,267.57	4,713.29	3,984.71	4,317.11	5,654.65	6,528.69
30	4,549.09	5,018.75	4,315.18	4,784.85	6,372.69	5,447.14	4,349.62	4,883.85	4,062.32	4,463.96	5,747.82	6,782.12
50	4,732.18	5,302.51	4,488.27	5,058.59	6,588.61	5,720.89	4,538.60	5,260.72	4,240.95	4,790.14	5,963.00	7,335.10
100	5,313.00	6,160.60	5,036.67	5,884.26	7,276.83	6,546.56	5,139.29	6,368.93	4,807.71	5,757.97	6,651.07	8,925.30
150	6,040.43	7,180.41	5,722.50	6,862.48	8,143.64	7,524.78	5,893.45	7,650.60	5,517.77	6,886.82	7,521.19	10,725.10
200	6,886.02	8,318.37	6,518.73	7,951.09	9,156.12	8,613.38	6,772.04	9,053.95	6,343.44	8,129.81	8,541.23	12,667.07

Con almacén propio

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	4,549.35	4,751.40	4,323.56	4,525.62	6,497.35	6,730.98	4,194.36	4,556.26	3,915.42	4,182.48	5,571.71	6,293.03
20	4,620.38	4,866.29	4,390.78	4,636.69	6,580.79	6,854.44	4,267.57	4,713.29	3,984.71	4,317.11	5,654.65	6,528.69
30	4,699.95	4,992.67	4,466.04	4,758.76	6,674.40	6,990.78	4,349.62	4,883.85	4,062.32	4,463.96	5,747.82	6,782.12
50	4,883.04	5,276.42	4,639.13	5,032.51	6,890.32	7,298.56	4,538.60	5,260.72	4,240.95	4,790.14	5,963.00	7,335.10
100	5,463.86	6,134.51	5,187.53	5,858.18	7,578.54	8,239.82	5,139.29	6,368.93	4,807.71	5,757.97	6,651.07	8,925.30
150	6,191.29	7,154.33	5,873.36	6,836.39	8,445.36	9,373.47	5,893.45	7,650.60	5,517.77	6,886.82	7,521.19	10,725.10
200	7,036.88	8,292.29	6,669.59	7,925.00	9,457.84	10,652.78	6,772.04	9,053.95	6,343.44	8,129.81	8,541.23	12,667.07

Con almacén terceros

Morelia-Yokohama

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,623.28	7,113.77	6,397.49	6,887.99	7,791.38	7,550.28	6,419.16	6,892.54	6,140.21	6,518.76	7,167.45	7,964.84
20	6,740.35	7,305.89	6,510.75	7,076.28	7,906.22	7,738.58	6,538.39	7,126.80	6,255.54	6,730.62	7,281.81	8,253.19
30	6,871.45	7,517.08	6,637.55	7,283.18	8,035.00	7,945.47	6,671.98	7,382.17	6,384.69	6,962.29	7,410.13	8,564.49
50	7,173.00	7,990.88	6,929.09	7,746.97	8,331.74	8,409.27	6,979.42	7,949.10	6,681.77	7,478.52	7,706.13	9,247.13
100	8,128.83	9,421.15	7,852.49	9,144.82	9,275.81	9,807.12	7,955.11	9,629.48	7,623.53	9,018.52	8,650.06	11,227.71
150	9,324.74	11,117.39	9,006.81	10,799.45	10,462.26	11,461.75	9,177.76	11,587.57	8,802.08	10,823.80	9,839.81	13,489.01
200	10,713.74	13,006.68	10,346.46	12,639.40	11,845.49	13,301.70	10,599.76	13,742.26	10,171.16	12,818.12	11,230.59	15,943.58

Con almacén propio

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,774.14	7,087.69	6,548.35	6,861.90	8,093.09	8,402.79	6,419.16	6,892.54	6,140.21	6,518.76	7,167.45	7,964.84
20	6,891.21	7,279.80	6,661.61	7,050.20	8,207.94	8,578.94	6,538.39	7,126.80	6,255.54	6,730.62	7,281.81	8,253.19
30	7,022.31	7,491.00	6,788.40	7,257.09	8,336.72	8,773.15	6,671.98	7,382.17	6,384.69	6,962.29	7,410.13	8,564.49
50	7,323.86	7,964.80	7,079.95	7,720.88	8,633.46	9,210.59	6,979.42	7,949.10	6,681.77	7,478.52	7,706.13	9,247.13
100	8,279.68	9,395.07	8,003.35	9,118.74	9,577.53	10,542.23	7,955.11	9,629.48	7,623.53	9,018.52	8,650.06	11,227.71
150	9,475.60	11,091.30	9,157.67	10,773.37	10,763.98	12,137.38	9,177.76	11,587.57	8,802.08	10,823.80	9,839.81	13,489.01
200	10,864.60	12,980.60	10,497.32	12,613.31	12,147.20	13,929.29	10,599.76	13,742.26	10,171.16	12,818.12	11,230.59	15,943.58

Con almacén terceros

Cd Juárez- Hong Kong

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	4,607.41	4,986.41	4,778.87	5,380.09	5,763.91	4,717.80	4,469.58	4,921.70	4,244.59	4,619.57	5,640.94	5,611.76
20	4,681.82	5,104.68	4,848.77	5,493.85	5,847.49	4,831.56	4,546.50	5,100.04	4,318.33	4,779.69	5,724.82	5,807.69
30	4,765.20	5,234.87	4,927.07	5,618.95	5,941.26	4,956.66	4,632.77	5,293.16	4,400.99	4,953.52	5,819.04	6,019.06
50	4,957.15	5,527.48	5,107.19	5,899.74	6,157.53	5,237.44	4,831.61	5,718.27	4,591.40	5,337.40	6,036.71	6,482.12
100	5,566.66	6,414.25	5,678.40	6,748.22	6,846.90	6,085.92	5,464.57	6,960.04	5,196.77	6,464.97	6,732.90	7,823.33
150	6,330.90	7,470.88	6,393.50	7,755.70	7,715.19	7,093.40	6,260.70	8,387.11	5,855.54	7,767.74	6,836.56	9,352.07
200	7,220.16	8,652.52	7,224.45	8,879.03	8,729.41	8,216.73	7,189.64	9,943.04	6,842.92	9,193.22	7,762.72	11,009.59

Con almacén propio

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	4,758.27	4,960.33	5,080.59	5,327.92	5,914.77	6,103.13	4,469.58	4,921.70	4,244.59	4,619.57	5,640.94	5,611.76
20	4,832.68	5,078.59	5,150.49	5,441.68	5,998.35	6,226.72	4,546.50	5,100.04	4,318.33	4,779.69	5,724.82	5,807.69
30	4,916.06	5,208.78	5,228.78	5,566.78	6,092.12	6,363.21	4,632.77	5,293.16	4,400.99	4,953.52	5,819.04	6,019.06
50	5,108.01	5,501.39	5,408.91	5,847.57	6,308.39	6,671.35	4,831.61	5,718.27	4,591.40	5,337.40	6,036.71	6,482.12
100	5,717.52	6,388.17	5,980.12	6,696.05	6,997.76	7,613.76	5,464.57	6,960.04	5,196.77	6,464.97	6,732.90	7,823.33
150	6,481.76	7,444.80	6,695.22	7,703.53	7,866.05	8,748.88	6,260.70	8,387.11	5,855.54	7,767.74	6,836.56	9,352.07
200	7,371.02	8,626.43	7,526.17	8,826.86	8,880.27	10,029.93	7,189.64	9,943.04	6,842.92	9,193.22	7,762.72	11,009.59

Con almacén terceros

Cd Juárez- Yokohama

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,832.21	7,322.70	7,003.66	7,716.38	7,359.66	7,054.08	6,694.37	7,257.99	6,469.38	6,955.85	7,236.68	7,283.57
20	6,952.65	7,518.19	7,119.60	7,907.36	7,474.64	7,245.06	6,817.33	7,513.55	6,589.16	7,193.20	7,351.98	7,532.19
30	7,087.56	7,733.19	7,249.43	8,117.28	7,603.57	7,454.99	6,955.13	7,791.49	6,723.35	7,451.85	7,481.36	7,801.43
50	7,397.97	8,215.85	7,548.01	8,588.12	7,900.66	7,925.82	7,272.43	8,406.65	7,032.22	8,025.77	7,779.84	8,394.15
100	8,382.48	9,674.81	8,494.23	10,008.77	8,845.88	9,346.48	8,280.40	10,220.60	8,012.59	9,725.53	8,731.89	10,125.74
150	9,615.21	11,407.86	9,677.81	11,692.67	10,033.80	11,030.38	9,545.01	12,324.09	9,139.85	11,704.71	9,155.17	12,115.98
200	11,047.89	13,340.83	11,052.18	13,567.34	11,418.78	12,905.05	11,017.37	14,631.35	10,670.64	13,881.53	10,452.09	14,286.10

Con almacén propio

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,983.07	7,296.61	7,305.38	7,664.21	7,510.52	7,774.94	6,694.37	7,257.99	6,469.38	6,955.85	7,236.68	7,283.57
20	7,103.51	7,492.10	7,421.32	7,855.19	7,625.50	7,951.22	6,817.33	7,513.55	6,589.16	7,193.20	7,351.98	7,532.19
30	7,238.42	7,707.11	7,551.15	8,065.11	7,754.43	8,145.58	6,955.13	7,791.49	6,723.35	7,451.85	7,481.36	7,801.43
50	7,548.83	8,189.77	7,849.73	8,535.94	8,051.52	8,583.38	7,272.43	8,406.65	7,032.22	8,025.77	7,779.84	8,394.15
100	8,533.34	9,648.72	8,795.94	9,956.60	8,996.74	9,916.17	8,280.40	10,220.60	8,012.59	9,725.53	8,731.89	10,125.74
150	9,766.07	11,381.77	9,979.53	11,640.50	10,184.66	11,512.78	9,545.01	12,324.09	9,139.85	11,704.71	9,155.17	12,115.98
200	11,198.75	13,314.74	11,353.89	13,515.17	11,569.64	13,306.44	11,017.37	14,631.35	10,670.64	13,881.53	10,452.09	14,286.10

Con almacén terceros

Cd México- Singapur

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	7,139.83	7,654.86	7,311.29	8,048.54	4,307.47	7,386.24	7,001.99	7,590.14	6,777.00	7,288.01	4,184.50	5,796.74
20	7,270.41	7,867.34	7,437.36	8,256.51	4,348.89	7,594.22	7,135.08	7,862.70	6,906.91	7,542.35	4,226.22	5,999.10
30	7,416.66	8,101.01	7,578.52	8,485.10	4,395.70	7,822.80	7,284.23	8,159.31	7,052.45	7,819.67	4,273.48	6,217.54
50	7,753.13	8,625.49	7,903.18	8,997.75	4,504.74	8,335.46	7,627.59	8,816.29	7,387.38	8,435.41	4,383.91	6,696.43
100	8,820.16	10,210.35	8,931.91	10,544.32	4,859.54	9,882.02	8,718.08	10,756.14	8,450.28	10,261.07	4,745.54	8,085.29
150	10,155.99	12,092.25	10,218.58	12,377.07	5,317.31	11,714.77	10,085.78	13,008.48	9,680.63	12,389.10	4,438.67	9,670.38
200	11,708.24	14,190.55	11,712.53	14,417.07	5,862.98	13,754.77	11,677.72	15,481.08	11,330.99	14,731.25	4,896.29	11,390.48

Con almacén propio

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	7,290.69	7,628.77	7,613.01	7,996.36	4,458.33	6,288.11	7,001.99	7,590.14	6,777.00	7,288.01	4,184.50	5,796.74
20	7,421.27	7,841.25	7,739.07	8,204.34	4,499.75	6,418.14	7,135.08	7,862.70	6,906.91	7,542.35	4,226.22	5,999.10
30	7,567.52	8,074.92	7,880.24	8,432.93	4,546.55	6,561.69	7,284.23	8,159.31	7,052.45	7,819.67	4,273.48	6,217.54
50	7,903.99	8,599.40	8,204.89	8,945.58	4,655.60	6,885.66	7,627.59	8,816.29	7,387.38	8,435.41	4,383.91	6,696.43
100	8,971.02	10,184.27	9,233.62	10,492.15	5,010.40	7,875.72	8,718.08	10,756.14	8,450.28	10,261.07	4,745.54	8,085.29
150	10,306.84	12,066.16	10,520.30	12,324.89	5,468.16	9,067.19	10,085.78	13,008.48	9,680.63	12,389.10	4,438.67	9,670.38
200	11,859.10	14,164.47	12,014.25	14,364.89	6,013.84	10,410.82	11,677.72	15,481.08	11,330.99	14,731.25	4,896.29	11,390.48

Con almacén terceros

Impacto del Incremento en el Precio de los Combustibles en las Prácticas del JIT.

Cd Juárez- Singapur

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	8,891.20	9,850.67	8,820.30	10,001.99	3,320.30	8,015.11	8,073.82	9,013.39	8,197.62	9,174.41	3,560.21	5,740.96
20	9,035.85	10,077.23	8,956.53	10,220.13	3,345.76	8,233.24	8,221.41	9,368.94	8,346.75	9,538.74	3,593.48	5,940.07
30	9,197.99	10,326.79	9,109.17	10,460.19	3,374.57	8,473.30	8,386.98	9,753.41	8,514.06	9,932.52	3,631.17	6,155.07
50	9,571.40	10,888.20	9,460.48	10,999.50	3,441.76	9,012.61	8,768.73	10,598.24	8,899.88	10,797.24	3,719.25	6,626.59
100	10,758.06	12,592.69	10,575.56	12,632.42	3,661.01	10,645.53	9,984.92	13,058.28	10,129.38	13,312.37	4,007.66	7,995.07
150	12,247.39	14,628.10	11,973.04	14,575.97	3,944.84	12,589.08	11,516.06	15,876.88	11,677.82	16,190.94	4,382.62	9,557.96
200	13,981.78	16,908.54	13,598.46	16,747.44	4,284.14	14,760.55	13,304.10	18,943.72	13,486.63	19,320.70	4,832.55	11,254.77

Con almacén propio

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	9,343.77	9,772.41	9,423.74	9,897.65	3,471.16	5,300.93	8,073.82	9,013.39	8,197.62	9,174.41	3,560.21	5,740.96
20	9,488.43	9,998.97	9,559.97	10,115.79	3,496.62	5,415.01	8,221.41	9,368.94	8,346.75	9,538.74	3,593.48	5,940.07
30	9,650.57	10,248.53	9,712.60	10,355.84	3,525.43	5,540.56	8,386.98	9,753.41	8,514.06	9,932.52	3,631.17	6,155.07
50	10,023.97	10,809.94	10,063.91	10,895.16	3,592.62	5,822.68	8,768.73	10,598.24	8,899.88	10,797.24	3,719.25	6,626.59
100	11,210.63	12,514.44	11,178.99	12,528.07	3,811.87	6,677.20	9,984.92	13,058.28	10,129.38	13,312.37	4,007.66	7,995.07
150	12,699.97	14,549.84	12,576.48	14,471.63	4,095.69	7,694.71	11,516.06	15,876.88	11,677.82	16,190.94	4,382.62	9,557.96
200	14,434.35	16,830.28	14,201.89	16,643.09	4,435.00	8,831.98	13,304.10	18,943.72	13,486.63	19,320.70	4,832.55	11,254.77

Con almacén terceros

Cd Juárez- Hong Kong

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,358.78	7,182.23	6,287.89	7,333.55	4,817.94	5,346.66	5,541.40	6,344.95	5,665.20	6,505.96	5,057.85	5,597.18
20	6,447.27	7,314.57	6,367.95	7,457.47	4,885.56	5,470.58	5,632.83	6,606.28	5,758.17	6,776.08	5,133.28	5,789.86
30	6,546.54	7,460.64	6,457.71	7,594.04	4,961.33	5,607.15	5,735.53	6,887.27	5,862.61	7,066.38	5,217.94	5,997.79
50	6,775.42	7,790.19	6,664.49	7,901.49	5,135.76	5,914.60	5,972.75	7,500.23	6,103.89	7,699.23	5,413.24	6,453.48
100	7,504.55	8,796.59	7,322.05	8,836.32	5,689.57	6,849.43	6,731.42	9,262.18	6,875.88	9,516.26	6,036.22	7,774.30
150	8,422.31	10,006.73	8,147.96	9,954.61	6,383.92	7,967.72	7,690.97	11,255.52	7,852.74	11,569.57	6,821.70	9,280.86
200	9,493.70	11,370.50	9,110.38	11,209.40	7,191.77	9,222.51	8,816.02	13,405.68	8,998.55	13,782.67	7,740.18	10,915.09

Con almacén propio

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	6,811.36	7,103.97	6,891.32	7,229.21	4,968.80	5,157.15	5,541.40	6,344.95	5,665.20	6,505.96	5,057.85	5,597.18
20	6,899.85	7,236.31	6,971.39	7,353.13	5,036.42	5,264.80	5,632.83	6,606.28	5,758.17	6,776.08	5,133.28	5,789.86
30	6,999.11	7,382.39	7,061.15	7,489.70	5,112.19	5,383.28	5,735.53	6,887.27	5,862.61	7,066.38	5,217.94	5,997.79
50	7,227.99	7,711.93	7,267.93	7,797.14	5,286.61	5,649.58	5,972.75	7,500.23	6,103.89	7,699.23	5,413.24	6,453.48
100	7,957.13	8,718.33	7,925.49	8,731.97	5,840.43	6,456.43	6,731.42	9,262.18	6,875.88	9,516.26	6,036.22	7,774.30
150	8,874.89	9,928.48	8,751.40	9,850.26	6,534.78	7,417.61	7,690.97	11,255.52	7,852.74	11,569.57	6,821.70	9,280.86
200	9,946.28	11,292.24	9,713.82	11,105.06	7,342.63	8,492.29	8,816.02	13,405.68	8,998.55	13,782.67	7,740.18	10,915.09

Con almacén terceros

Cd Juárez- Yokohama

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	7,311.55	8,246.49	7,816.69	8,973.85	7,307.43	6,986.96	7,766.19	8,681.23	7,889.99	8,842.25	6,612.39	7,227.79
20	7,425.52	8,435.50	7,931.55	9,163.75	7,421.57	7,176.86	7,903.66	9,019.79	8,029.00	9,189.59	6,719.24	7,473.16
30	7,553.12	8,643.20	8,060.15	9,372.45	7,549.54	7,385.56	8,057.89	9,385.60	8,184.97	9,564.71	6,839.05	7,738.96
50	7,846.54	9,108.87	8,355.89	9,840.44	7,844.42	7,853.55	8,413.57	10,188.60	8,544.72	10,387.61	7,115.17	8,324.32
100	8,776.02	10,512.79	9,301.05	11,260.04	8,782.47	9,273.16	9,547.24	12,522.73	9,691.70	12,776.82	7,994.00	10,035.51
150	9,938.12	12,175.21	10,464.64	12,923.95	9,961.19	10,937.06	10,975.29	15,192.49	11,137.05	15,506.55	9,099.12	12,003.56
200	11,287.01	14,024.40	11,824.98	14,784.59	11,335.24	12,797.70	12,643.75	18,093.99	12,826.28	18,470.98	10,388.35	14,150.40

Con almacén propio

% Aumento combustible	Costo Logístico Total (FFNN)						Costo Logístico Total (APF)					
	Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres		Manzanillo		Lázaro Cárdenas		Puentes Terrestres	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
10	7,764.13	8,168.23	8,420.13	8,869.51	7,458.29	7,722.71	7,766.19	8,681.23	7,889.99	8,842.25	6,612.39	7,227.79
20	7,878.10	8,357.24	8,534.98	9,059.41	7,572.43	7,898.15	7,903.66	9,019.79	8,029.00	9,189.59	6,719.24	7,473.16
30	8,005.70	8,564.94	8,663.58	9,268.10	7,700.40	8,091.55	8,057.89	9,385.60	8,184.97	9,564.71	6,839.05	7,738.96
50	8,299.12	9,030.61	8,959.32	9,736.09	7,995.28	8,527.14	8,413.57	10,188.60	8,544.72	10,387.61	7,115.17	8,324.32
100	9,228.59	10,434.53	9,904.49	11,155.70	8,933.33	9,852.75	9,547.24	12,522.73	9,691.70	12,776.82	7,994.00	10,035.51
150	10,390.70	12,096.95	11,068.08	12,819.61	10,112.04	11,440.17	10,975.29	15,192.49	11,137.05	15,506.55	9,099.12	12,003.56
200	11,739.59	13,946.14	12,428.41	14,680.24	11,486.10	13,222.91	12,643.75	18,093.99	12,826.28	18,470.98	10,388.35	14,150.40

Con almacén terceros

BIBLIOGRAFÍA.

Publicaciones:

1. Economía del Transporte. De Rus, Gines; Campos, Javier, Nombela, Gustavo. Antoni Bosch. Madrid, 2003.
2. Introduction to Transportation System. Sussman, Joseph. Artech House, Inc. Norwood, MA, 2000.
3. El petróleo y el gas en la geoestrategia mundial. Palazuelos, Enrique; Bustelo, Pablo; Fernández, Rafael; García, Clara; Machín, Alejandra; Mañé, Aurèlia; Vara, María Jesús. Ediciones Akal, S.A. Madrid, España. 2008.
4. Seminario Internacional de Pavimentos (22, 23 y 24 de Agosto) Memoria. Costos de Operación de Vehículos en México. de Buen Richkarday, Oscar. Instituto Mexicano del Transporte. México. 1991.
5. Seminario Internacional de Pavimentos (22, 23 y 24 de Agosto) Memoria. Costos de Operación Vehicular. Aguerrebe Salido, Roberto. Instituto Mexicano del Transporte. México. 1991.
6. Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Ballou, Ronald H. Prentice Hall. Quinta edición. México. 2004.
7. Logística. Aspectos Estratégicos. Christopher, Martin. Limusa, Noriega Editores. México. 2002.
8. Logística: Una Visión Sistémica. Antún, Juan Pablo. Instituto Mexicano del Transporte. México. 1995
9. Notas de la asignatura "Costos de Transporte y Eficiencia de Cadenas Logísticas". Maestría en Transporte, UNAM, Febrero- Junio, 2010.
10. Notas de la asignatura "Cadena de Suministro Global". Maestría en Transporte, UNAM, Agosto-Diciembre, 2010.
11. V Congreso de la AMIP México. Desarrollo costero, alternativa sustentable para el país. México. Noviembre, 2005.
12. Balance Nacional de Energía 2008. Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico. Dirección General de Planeación Energética. Secretaría de Energía. México, 2009.
13. Análisis Competitivo del Corredor Multimodal Lázaro Cárdenas-Kansas City en el flujo comercial Asia- Estados Unidos. Juan Alejandro Lemus Campos. Tesis de Maestría en Ingeniería. México. DEP-FI. Universidad Nacional Autónoma de México. 2008.

14. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2008, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal
15. Oil Prices Assumptions for Energy Outlook. Discussional Paper. Samuelson, Ralph D.; Taylor, Michael S.; Ministry of Economic Development, Manatú Óhanga. Nueva Zelanda, 25 de Noviembre de 2005.
16. Agenda de Competitividad en Logística 2008-2012. Subdirección de Industria y Comercio. Dirección General de Comercio Interior y Economía Digital. Secretaría de Economía. México. Abril de 2008.
17. Generación de Indicadores Nacionales.Reporte General. Secretaría de Economía. México. Mayo 2009.
18. Anuario Estadístico Ferroviario 2008. Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). México. 2008.
19. Connecting to Compete 2010. Trade Logistics in the Global Economy.The Logistics Performance Index and Its Indicators. Jean-François Arvis , Monica Alina Mustra, Lauri Ojala, Ben Shepherd y Daniel Saslavsky. The World Bank. Washington, DC. 2010.
19. Balance Nacional de Energía 2009. Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico. Dirección General de Planeación Energética. Secretaría de Energía. México, 2010.

Páginas de Internet.

1. Secretaría de Energía. <http://www.energia.gob.mx>
2. Secretaría de Energía Sistema de Información Energética. <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=69>
3. Organización de Países Exportadores de Petróleo. <http://www.opec.org/>
4. International Energy Agency. <http://www.iea.org/>
5. National Association of Foreign- Trade Zone. www.naftz.org
6. Equivalencias energéticas. <http://www.barcelonaenergia.cat/cas/utilidades/equivalenc/equivale.htm>

7. Instituto Nacional de Estadística y Geografía: Mapa Digital. Disponible en: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm5/viewer.html>.
8. Carga info.com. http://www.cargainfo.com/front_content.php?idcat=1523 class=.