

INFRAESTRUCTURA SEGURA Y COMPETITIVA

L. GÓMEZ, A. CAPIZ & E. ROMERO
Asociación Nacional de Transporte Privado
l.gomez@antp.org.mx

RESUMEN

La competitividad puede entenderse a partir de la capacidad de generar la mayor satisfacción a los clientes al menor precio, manteniendo la participación de las empresas o países en el mercado.

Empleando mayores economías de escala pueden disminuirse los costos de transporte de los productos, esto puede lograrse empleando unidades de mayor peso y dimensiones.

El peso del vehículo y de la carga transportada son descargados en la superficie de las carreteras, el cual se distribuye de acuerdo al número de ejes. El impacto que genera este peso en la infraestructura carretera puede disminuirse al aumentarse el número de ejes, así como empleando nuevas tecnologías que permiten una mejor interacción vehículo-superficie carretera.

El empleo de configuraciones vehiculares de un tractocamión con dos remolques ha traído grandes beneficios para nuestro país, pues es la que más favorece al medio ambiente, ya que es la que menor cantidad de contaminantes emite a la atmosfera por tonelada/km transportada, esto debido a que consume menos cantidad de combustible al moverse con carga, así como movilizándose vacío pues transporta también en un sólo viaje dos remolques a su destino, además de reducir las emisiones contaminantes permite reducir los costos de transporte ofreciendo un mejor precio.

1. INTRODUCCIÓN

La Asociación Nacional de Transporte Privado (ANTP) desde su origen ha buscado ser propositiva, trabajando con sus más de 120 empresas socias para mejorar la competitividad en el transporte de mercancías en todos sus modos, participando y colaborando activamente con las autoridades, dependencias gubernamentales y otros organismos, en temas de alto impacto nacional para este sector, teniendo como principios la responsabilidad social, la seguridad vial, la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico del país.

Como parte de una sociedad activa, ANTP participa con ideas, opiniones, crítica y su capacidad de gestión para promover la competitividad en la logística del transporte en los negocios y alcanzar un mejor país. Para definir el alcance que tiene la asociación, basta mencionar que las empresas socias en conjunto representan una flota de 40.000 tractocamiones y un promedio de 2.5 semirremolques por tractocamión, así como 150.000 vehículos dedicados a la distribución urbana de mercancías.

2. LA SEGURIDAD VIAL EN EL TRANSPORTE DE CARGA

Entrando en el objetivo de este artículo, iniciaremos con el tema de la seguridad vial, por ser uno de los temas con mayor prioridad dentro de ANTP. En México, a diferencia de

otros países, se le ha dado la importancia de ser un problema de salud, debido a la cifra de personas que fallecen al año en accidentes viales ocurridos en nuestras carreteras.

A nivel nacional, en 2008 ocurrieron 496,814 accidentes de tránsito, obteniéndose una tasa de 16 muertos por cada 100,000 habitantes, lo que representó un costo de \$121,461,817,008 millones de pesos mexicanos [1] (Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes, 2010).

Desde hace doce años en ANTP hemos trabajado dentro de un comité nacional de seguridad vial en conjunto con las empresas socias para certificarlas, identificando en el proceso las mejores prácticas y las áreas de oportunidad en esa materia para el transporte de carga, con la finalidad de tener una mejora continua. Actualmente participan activamente en el proceso de certificación 14 empresas.

A todas las empresas socias y no socias también se les convoca a que propongan operadores para un concurso nacional de seguridad vial, donde se premia a aquellos que tengan los mejores resultados después de realizarles una evaluación que se realiza en materia de seguridad vial.

De igual forma, ANTP está buscando sinergias con entidades gubernamentales y no gubernamentales, como el Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (CONAPRA), para conocer los trabajos que están haciendo en la materia y compartir las mejores prácticas.

En el pasado proceso de certificación se detectaron como un área de oportunidad para algunas empresas el mejorar los procesos de llenado de las bitácoras de operador, las cuales son una herramienta de suma importancia para identificar las horas que dedica el operador a su descanso y al trabajo, permitiendo así el vigilar el cumplimiento de la normatividad aplicable, teniendo como principal propósito el reducir accidentes por fatiga. Al finalizar el proceso, las empresas que tuvieron las mejores prácticas para su llenado, las expusieron a todo el comité.

En un ejercicio realizado al interior del comité nacional de seguridad vial con 42 empresas, se identificó que las configuraciones de tractocamiones con remolque y semirremolque acoplados (TSR), presentó que en promedio se recorren 2.493 millones de kilómetros antes de que ocurra un accidente, menor que otras configuraciones vehiculares como el tractocamión con semirremolque (TS) y el camión (C), como puede apreciarse en la Figura 1.

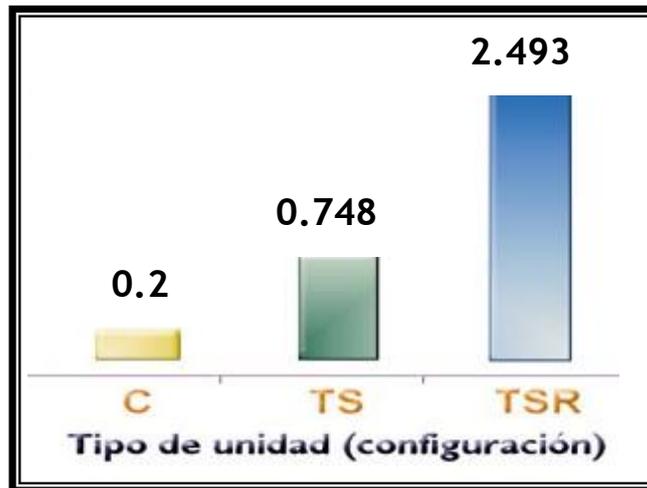


Figura 1 - Distancia recorrida en promedio para que ocurra un accidente (millones de kilómetros)
Fuente: ANTP

Análisis y experiencias prácticas con vehículos de mayores capacidades, en los caminos donde se han permitido, se ha concluido que su desempeño en términos de seguridad vial no se ve ha visto implicado en tasas de mayores accidentes en comparación con los vehículos tradicionales de menores capacidades. Si se toman en cuenta las toneladas de mercancía transportada, podrá observarse que el índice de accidentes por tonelada-kilómetro transportada resulta aún menor.

En la mayoría de los estudios del impacto potencial de vehículos de mayor capacidad, se ha asumido que el riesgo de colisión por kilómetro recorrido es el mismo que el de los demás vehículos de otras capacidades. En términos de maniobrabilidad y estabilidad, que por lo general se incluyen en la mayoría de los riesgos de colisiones, los vehículos de capacidades mayores tienen un desempeño mejor que los de dimensiones menores empleados por la mayoría del transporte de carga mundial hoy en día. La Tabla 1 muestra una comparación entre las consecuencias de los accidentes causados por el transporte de carga, donde se observa que aunque el tractocamión con semirremolque y remolque (T3-S2-R4) estadísticamente ha involucrado a un 3% más de vehículos que el tractocamión con semirremolque (T3-S2, T3-S3) y un 14% menos que los camiones (C2, C3), las consecuencias en número de muertes son un 38% y 46% menores, respectivamente a las otras configuraciones y las de lesionados son un 31% y 59% menores, respectivamente [2] (Gutiérrez, 2009).

Tabla 1 - Accidentes causados por vehículos de carga

Configuración	Número de vehículos de carga accidentados	Resultados de vehículos de carga accidentados				
		Muertos	Lesionados	Vehículos involucrados por 1000 accidentes	Muertos por 1000 accidentes	Lesionados por 1000 accidentes
C2, C3	2715	334	2464	1669	123	908
T3-S2, T3-S3	1648	178	877	1432	108	532
T3-S2-R4	557	37	204	1474	66	366

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte [2]

Como se demuestra en la Tabla 2, el tractocamión con semirremolque y remolque (T3-S2-R4) tiene una mayor capacidad de frenado por tonelada transportada, mayor área de contacto con el piso por tener más llantas.

Tabla 2 - capacidad de frenado por configuración vehicular

Tipo Vehículo	Peso total	Num balatas	Ton / balata	Ton / llanta
T3S2R4	80	18	4.44	2.35
T3S3	54	12	4.50	2.45
T3S2	46.5	10	4.65	2.58

Fuente: ANTP

2.1 Comité Nacional de Seguridad Vial de ANTP

En ANTP, buscamos profesionalizar el transporte, es por ello que desde el año pasado se está certificando a las empresas que tienen los mejores desempeños en seguridad vial, evaluados según los siguientes rubros:

- Accidentes por kilómetros recorridos
- Reporte de ubicación de accidentes en carreteras
- Seguimiento a eventos (identificación de causas y propuestas de solución)
- Mantenimiento de unidades
- Innovaciones tecnológicas que impacten positivamente la seguridad en la operación del vehículo
- Bitácora de operación, para vigilar las horas laboradas y en descanso
- Programa de salud, que permite identificar problemas de salud de los operadores que pudieran repercutir en sus funciones cuando están conduciendo
- Programa de adicciones, pruebas de consumo de estupefacientes, políticas que aplican en caso de casos positivos, y en caso que aplique, programas de rehabilitación
- Programas para la formación y capacitación de conductores
- Vigilancia de las licencias de conducir, acorde al tipo de vehículo y carga transportada, así como su vigencia.

Adicionalmente, se reconoce a los mejores operadores de las empresas de acuerdo su desempeño en la operación de los vehículos y su conocimiento teórico, donde se resalta el trabajo realizado por los operadores que no han tenido accidentes, por citar un ejemplo de este nivel de excelencia, el año pasado de premió a un operador con 39 años sin accidentes.

3. NORMATIVIDAD PARA EL TRANSITO DEL TRANSPORTE DE CARGA EN CARRETERA

Las empresas afiliadas a ANTP cumplen con procesos de mantenimiento de sus vehículos que superan lo exigido por la autoridad en la NOM-068-SCT-2-2000 [3] en materia de revisión y dictaminen de las condiciones físico-mecánicas para poder circular en carreteras federales, prueba de ello es la aprobación que están recibiendo en materia de autorregulación como una unidad de verificación, lo que les ha permitido a las empresas reducir costos por realizar el proceso para dictaminar las condiciones de los

vehículos internamente, eliminando tiempos y costos adicionales por el traslado de los vehículos a una unidad de verificación de un tercero.

Nuestros socios están a la vanguardia en la implementación de tecnología aplicada a sus vehículos (unidades motrices y de arrastre), por ello, ha podido cumplirse con los requisitos establecidos por la SCT en la NOM-012-SCT-2-2008 [4] para poder circular con el peso vehicular máximo autorizado en las carreteras federales, como son:

- El dictamen de condiciones físico-mecánicas y de baja emisión de contaminantes;
- La potencia requerida para el motor electrónico;
- El freno auxiliar de escape, motor o retardador o freno libre de fricción;
- El convertidor equipado con doble cadena de seguridad;
- El sistema antibloqueo para frenos;
- La suspensión de aire,
- El cumplimiento del torque;
- La capacidad de los ejes de tracción.

Adicionalmente se cumplen con otros requisitos de seguridad, como por ejemplo, el respetar la velocidad máxima de 80 km/h o la que se indique en el señalamiento, así como una longitud máxima según el tipo de vehículo.

4. ANÁLISIS DE NECESIDADES Y DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA

La infraestructura al servicio del transporte de carga es un factor que influye tanto en la movilidad de los modos de transporte, como en la accesibilidad a los mercados y por ende en la competitividad.

A partir de lo anterior, para México se han identificado las siguientes necesidades:

4.1 Modernización de los tramos carreteros de baja clasificación de alto tránsito.

Las empresas han podido usar caminos de menores clasificaciones siempre y cuando cuenten con los permisos de conectividad de acuerdo a la NOM-012-SCT-2-2008 [4]. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, cuenta con el registro de los permisos que han autorizado de acuerdo con la referida norma, mismos que permiten identificar los tramos carreteros que requieren modernizarse.

4.2 Reducción de peajes de autopistas de alto costo que resultan inviables pagar por el usuario.

Se cuenta con un estudio de elasticidad de la demanda que modela los beneficios que ofrecen las autopistas considerando los costos de operación Vs los ahorros que se pueden obtener comparando el costo que se genera en las carreteras libres, y con ello establecer la tarifa óptima para cada tipo de vehículo. Sin embargo, estos métodos no siempre son acertados en el caso del transporte privado de carga, ya que se ha identificado que de las empresas que tienen la posibilidad de pagar una cuota, las decisiones de viajar por vías de cuota, las toma el personal de logística y no los conductores, y las consultorías que se encargan de hacer los estudios en campo, aplican las encuestas en las carreteras a los operadores, quienes no tienen el poder de decisión. De esta forma, hemos buscado a las empresas concesionarias de las vías de cuota para trabajar en esquemas de descuento a las empresas con un uso intensivo de sus autopistas.

4.3 Fomentar e incentivar el desarrollo de infraestructura que beneficie la logística en el transporte de carga en situaciones normales de operación y en estados de emergencia.

La infraestructura carretera debe facilitar la movilidad de las personas y del transporte de carga, en todo momento, pero especialmente cuando se presentan desastres naturales, ya que puede ser necesario desalojar a la población o hacerles llegar insumos de emergencia. A partir de las consecuencias devastadoras ocurridas el año pasado en nuestro país por el paso de diferentes fenómenos meteorológicos, el transporte de carga carretero sufrió varios colapsos en las carreteras del noreste y sureste del territorio nacional. Ante esta situación, ANTP estuvo trabajando con el gobierno para buscar resolver el desabasto de productos de primera necesidad, y atender otras necesidades de la población damnificada. Ahora estamos trabajando en desarrollar un plan de contingencia logístico ante el cierre de carreteras por fenómenos meteorológicos, identificando las zonas y carreteras más susceptibles de ser afectadas por estos fenómenos y las vías alternas.

Respecto al tema del límite del peso y dimensión que se permite en las carreteras del país, en otros países que habían permanecido pasivos, ahora están volteando a incrementar sus pesos y dimensiones. Actualmente en Estados Unidos se tiene una propuesta de reforma en el peso límite federal conocida como "Safe and Efficient Transportation Act" (SETA), la cual ha sido ingresada al congreso de ese país, esta propuesta promueve el modernizar el estándar del transporte de ese país protegiendo a los transportistas y el medioambiente, dándoles además a los productores mayor competitividad.

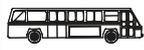
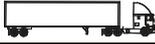
El peso límite actual en Estados Unidos de América es de 80,000 pounds (36.287 kg) y fue establecido hace 30 años en 1982, este peso ocasiona que se desaproveche un espacio significativo en los vehículos, lo que traduce en más vehículos, combustible y distancia recorrida para llevar los productos al mercado.

El SETA le permite a cada estado el optar por incrementar su peso límite para vehículos equipados con un eje adicional, permitiendo tener hasta un peso límite de 97,000 pounds (43.998 kg), lo cual podría aplicar sólo para los vehículos equipados con seis ejes en lugar de el típico con cinco ejes.

Un estudio del departamento de Maine demostró que dicho estado pudo haber ahorrado entre \$1.7 y \$2.3 millones al año al reducir las reparaciones en el pavimento si camiones de 100,000 pounds (45,359 kg) tuvieran permiso de circular en el sistema carretero interestatal que actualmente tiene un límite de 80,000 pounds (36.287 kg) [5] (Michaud, 2011)

El "full" o doble trailer (T3-S2-R4) es la configuración que más cuida la infraestructura carretera, al tener menor descarga por llanta al pavimento. La Tabla 3Tabla 1 muestra la Condición actual de la descarga en toneladas por llanta, acorde a su Peso Bruto Vehicular (PBV). Como se observa, las unidades que menos deterioran las carreteras, son las doblemente articuladas.

Tabla 3 - Condición actual de la descarga en toneladas por llanta

		Peso bruto vehicular en toneladas			
		Peso bruto vehicular Diferenciado	Descarga por llanta, con PBV Diferenciado	Peso bruto vehicular Estándar	Descarga por llanta, con PBV Estándar
	Camión C2 (2 ejes, 6 llantas)	19.0	3.167	17.5	2.917
	Autobus de pasajeros B2 (2 ejes, 6 llantas)	19.0	3.167	17.5	2.917
	T3-S2 (5 ejes, 18 llantas)	46.5	2.583	41.5	2.310
	T3-S2-R4 (9 ejes, 34 llantas)	80.0	2.353	66.5	1.956

Fuente: ANTP

La configuración doblemente articulada T3-S2-R4 (full) es la que menos daño ocasiona al medio ambiente, ya que es la que menor cantidad de contaminantes emite a la atmosfera por tonelada/km transportada, esto debido a que consume menos cantidad de combustible al moverse con carga, así como movilizándose vacío transporta también en sólo viaje dos remolques a su destino regular.

La Tabla 4 muestra un ejemplo donde se necesitan transportar 10,000 toneladas, sin embargo, en este caso no se llega al peso máximo permitido, ya que se ocupa la capacidad total de volumen de las unidades de arrastre antes de verse limitadas por el peso. Así, acorde al rendimiento por configuración vehicular, para trasladar la misma cantidad de toneladas de producto, si se emplean tractocamiones con semirremolque (“sencillos”) se consume un 46% más de combustible, comparado con el empleo de vehículos tractocamión con semirremolque y remolque (“full”).

Tabla 4 - Diferencia en litros de combustible consumidos por configuración vehicular

	Toneladas a transportar	Viajes totales	Longitud viaje	Rendimiento	Litros consumidos
Full 80.0 ton	10.000	182	500	1,76	51.705
Sencillo 46.5 ton	10.000	317	500	2,10	75.476

Fuente: ANTP

Siguiendo el mismo ejemplo anterior, al migrar de full a sencillo, se crea un mayor costo de transportación, lo cual, al rebasar el margen de utilidad establecido por las empresas, repercute en el precio final de los productos que adquiere el consumidor, lo cual puede observarse en la Tabla 5.

Tabla 5 - Costo por configuración vehicular

Configuración	NOM-012-SCT-2-2008				
	PBV(Ton.)	Ton. a transportar	Viajes totales	Costo	
				\$	%
Doble tailler(Full) con tecnología	80	10.000	182	1.382.181,8	0,0
Sencillo T3-S2 con tecnología	46,5	10.000	317	1.759.682,5	0,0
Impacto por cambiar de configuración			-136	-377.500,7	27,3

Fuente: ANTP

El Instituto Mexicano del Transporte también ha demostrado que el vehículo tractocamión con semirremolque y remolque (“full” T3-S2-R4) es más competitivo en términos del desgaste del pavimento, como se observa en la Figura 2, las unidades que menos deterioran las carreteras y que cuesta menos su mantenimiento al país, son las doblemente articuladas de 80 toneladas.

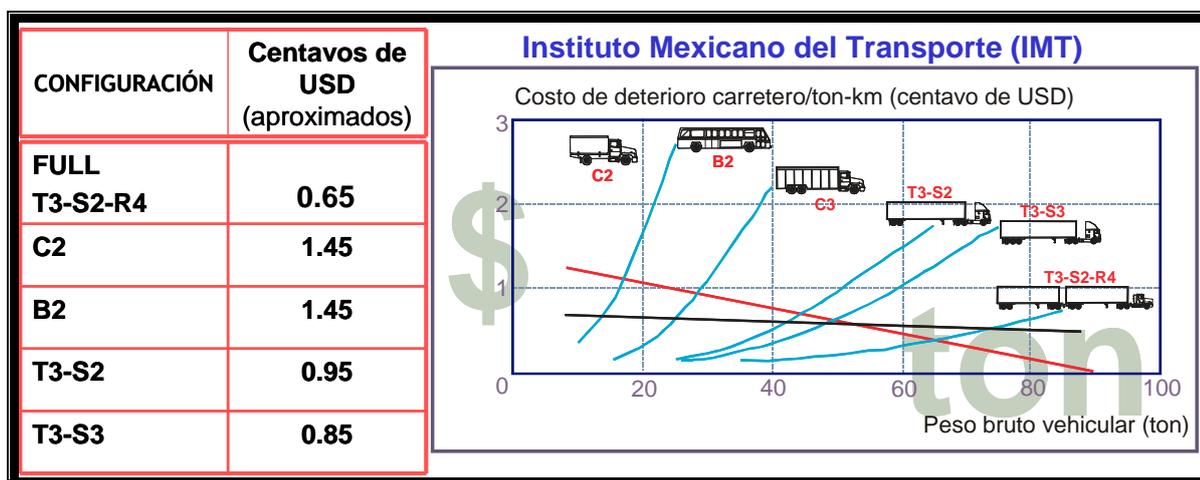


Figura 2 - Costos del deterioro carretero
Fuente: Instituto Mexicano del Transporte [6]

Internacionalmente se ha buscado identificar mejoras potenciales en términos efectivos para una mayor seguridad vial y una regulación ambiental para camiones de carga, con unos sistemas mejores para la aplicación de la normatividad, e identificar las oportunidades para una mayor eficiencia y mayor productividad. En particular, se ha estado informado sobre las autorizaciones para un uso extensivo de vehículos de mayor capacidad. Esto está actualmente en consideración en muchos países debido al potencial de estos vehículos para alcanzar mejores ganancias en la productividad [7] (OCDE/International Transport Forum, 2010), a continuación se describe el estado actual de estas mejoras:

- Varios países del norte de Europa se encuentran probando Vehículos Modulares Europeos, que es una familia de vehículos compuestos de combinaciones de remolques estándar con longitudes límites de 25.25 metros y pesos límites de 60 toneladas.
- El estado de Victoria, Australia, comenzó a probar una familia de camiones con longitudes límites de 30 m y pesos límites de 77.5 toneladas en 2009.

- La provincia de Ontario, Canadá, aprobó un número limitado de permisos en 2009 para probar combinaciones mayores de vehículos, capaces de llevar dos trailers de mayor tamaño, con un peso de hasta 63.5 toneladas y una longitud de 40 metros.
- Actualmente se encuentra en discusión en los EUA la posibilidad de incrementar la longitud y el peso de los camiones en el tránsito interestatal, donde el peso límite es de 36.3 toneladas y la longitud máxima de la combinación de vehículos establecida por la ley Federal y los programas Estatales.

En relación al tema de implementar internacionalmente vehículos de mayor capacidad se incluyen los siguientes estudios donde se demuestra el potencial de mejorar la eficiencia del combustible y reducir las emisiones contaminantes [7] (OCDE/International Transport Forum, 2010):

- Un estudio realizado en Suecia en 2008, donde los vehículos de mayor capacidad han sido permitidos por muchos años, consideró el impacto de la restricción de los tipos de vehículos a aquellos autorizados por la Unión Europea para el intercambio internacional. Este estudio encontró que el costo por viaje por vehículo se reduciría entre un cinco y doce por ciento, dependiendo del producto, pero el número de camiones requerido para transportar la misma cantidad de carga se incrementaría en un 35 a 50 por ciento. En promedio 1.37 camiones del tamaño permitido por la UE serían requeridos para reemplazar un camión de las dimensiones mayores permitidas en Suecia.
- En un estudio realizado en Canadá en 2001, se encontró que el uso de configuraciones sencillas de tractocamión con semirremolque en Alberta, en lugar del uso de configuraciones mayores, llevaría a un 80% de incremento en viajes, resultando en costos un incremento del 40% en los transportistas que usan las configuraciones grandes. Desde un punto de vista de eficiencia económica y beneficio social, esto se convierte en una ganancia en la eficiencia de los costos del transporte con una reducción mayor en el consumo de combustible, en la reducción de emisión de gases de efecto invernadero y en una gran reducción en el desgaste del pavimento.
- En Australia, la combinación de tractocamión con semirremolque y remolque de 26 metros de longitud y un peso de 68.5 toneladas, fue introducida en 1984. Para el 2006, Australia tenía 69,600 camiones articulados, de los cuales 11,400 eran tractocamiones con semirremolque y remolque. Bajo supuestos conservadores, se estima que si Australia no hubiese permitido el uso de dobles remolques, un adicional de 6,700 camiones articulados se hubiesen requerido para trasladar la misma cantidad de carga. Una estimación más reciente del año 2008, pone a la reducción del uso de vehículos articulados entre 15,000 y 20,000. Con el uso de dobles remolques se estima se ha reducido el combustible consumido por la flota articulada en un 11%.

La Tabla 6 ilustra con datos de una empresa socia de ANTP, como es mayor el costo del transporte en un 31%, así como las toneladas descargadas por millón de kilómetros recorridos en una configuración T3-S2 (sencillo) comparada con una configuración T3-S2-R4 (full), lo que lleva a concluir que el full es más competitivo en costos de operación y daña menos la infraestructura carretera.

Lo que se quiere hacer notar es que el peso bruto vehicular no es una relación directa para el desgaste de las carreteras, ya que este se traslada por medio de los ejes, a su vez

a las llantas y estas lo transfieren por medio de su área de contacto con el pavimento. A mayor número de ejes, llantas, y superficie de contacto, la presión ejercida será menor, así, un vehículo que puede llevar más toneladas en carga, no necesariamente es un sinónimo de mayor desgaste del pavimento.

Se observa que por tener más llantas, para este ejemplo el recorrido que realiza el total de ellas es un 3% mayor en el caso del T3-S2-R4 comparado con el T3-S2 (28,968 vs. 28166), sin embargo, al calcular las toneladas descargadas por millón de kilómetros recorridos, de tal forma que se pueda homologar la información para poderse comparar, se observa que empleándose el T3-S2 se trasladan 10.7 toneladas más por millón de kilómetros recorridos, en comparación con el T3-S2-R4.

Tabla 6 - Diferencias Competitivas entre el T3-S2-R4 y El T3-S2 (costos en pesos mexicanos)

Concepto	Configuración Vehicular	
	T3-S2-R4	T3-S2
a. Venta Artículos Promedio Diario: 12000		
b. km recorridos por viaje: 142		
c. Número de días al año: 365		
d. Capacidad de carga de artículos [artículos]	2,000	1,120
e. Viajes diarios necesarios (a)/(d) [viajes]	6	11
f. Distancia recorrida diaria por total de viajes necesarios (b)*(e) [km]	852	1,562
g. Costos de operación por km recorrido en ruta [\$/km]	\$14	\$10
h. Costo km diarios (f)*(g) [\$]	\$11,928	\$15,620
i. Costo Anual (c)*(h) [\$]	\$4,353,720	\$5,701,300
Reducción en Costo Anual por empleo de T3-S2-R4	\$1,347,580	
j. Número de llantas [llantas]	34	18
k. Recorrido total sumatoria de todas las llantas de viajes diarios (j)*(f) [km]	28,968	28,116
l. Pesos máximos autorizados NOM-012-SCT-2-2008 [ton]	80	46.5
m. Descarga del peso en pavimento por llanta (l)/(j) [ton]	2.353	2.583
n. Toneladas descargadas en un millón de kilómetros recorridos (m)/(k)*10 ⁶	81.2	91.9
o. Reducción toneladas descargadas por millón de km recorridos empleando T3-S2-R4	10.7	

Fuente: ANTP

La Figura 3 y Figura 4 permiten explicar mejor el ejemplo anterior, supongamos que el recorrido que realizan en conjunto las llantas para cada configuración vehicular, lo representamos con una sola llanta que recorre 28,968 km en el caso del T3-S2-R4 y 28,166 km en el caso del T3-S2. Dicha llanta en el caso del T3-S2-R4 lleva un peso de 2.353 toneladas, y en el caso del T3-S2 lleva 2.583 toneladas, si distribuimos esos pesos

en cada kilómetro recorrido respectivamente por la llanta que representa cada configuración vehicular y lo multiplicamos por un millón, observamos que el T3-S2-R4 descarga 81.2 toneladas y el T3-S2 descarga 91.9 toneladas por millón de kilómetros recorridos.

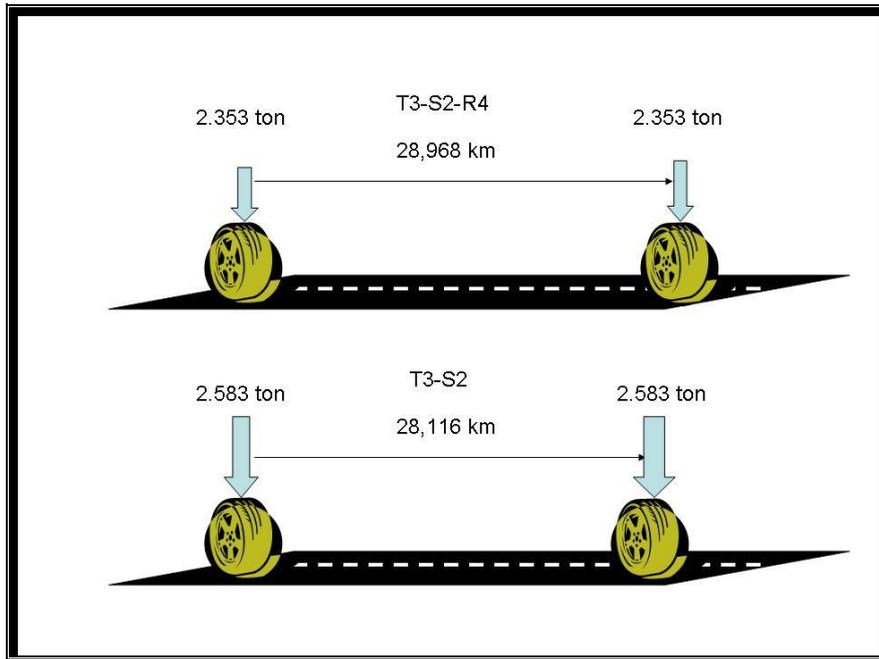


Figura 3 - Descarga y distancias recorridas entre el T3-S2-R4 y El T3-S2
Fuente: ANTP

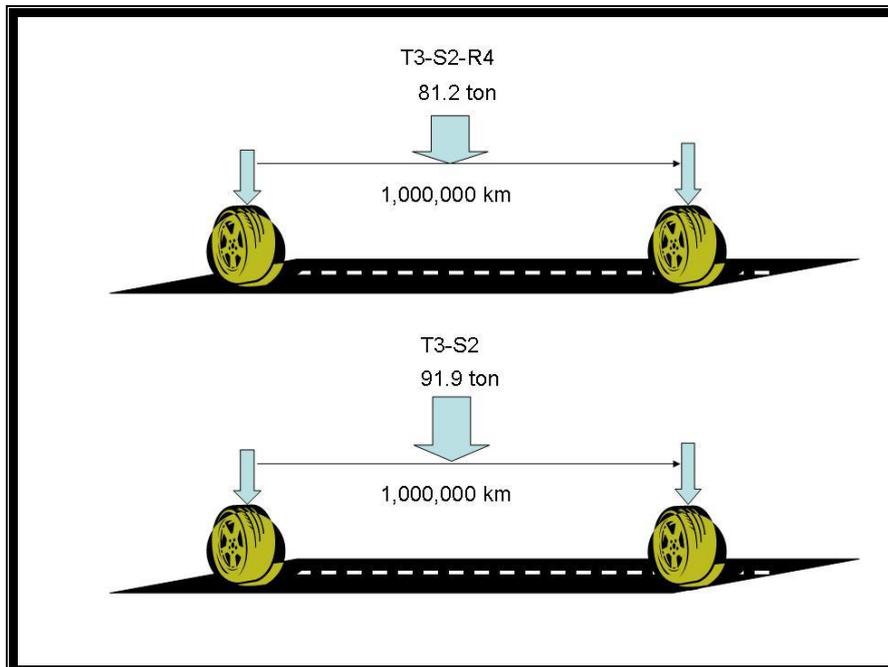


Figura 4 - Descarga por millón de kilómetros recorridos entre el T3-S2-R4 y T3-S2
Fuente: ANTP

4.4 Contemplar áreas de reserva logística dentro de los planes urbanos de desarrollo de las entidades.

Desde hace varios años han surgido varias iniciativas en algunas entidades federativas en torno a la restricción a la circulación en vialidades o áreas locales, la mayoría no han fructificado, ya que no pueden tomarse acciones unilaterales sin antes estudiar y resolver las problemáticas ambientales, logísticas, operativas y económicas. Por otro lado, para

mejorar sus procesos de distribución de productos, las empresas han hecho uso de centros de distribución localizados cerca de grandes centros de consumo, un factor importante para definir si se encuentran correctamente posicionados, se tiene la facilidad de acceso a los destinos, esto puede obtenerse de acuerdo a su índice de conectividad carretero, por lo que el desarrollo de estas áreas logísticas deberá reservarse con una preferencia para este uso.

5. CONCLUSIONES

A lo largo de este documento se expusieron técnicamente con estudios de caso de empresas socias de ANTP y de estudios internacionales, las cualidades, beneficios y ventajas competitivas tanto en beneficio de la seguridad vial, como en la reducción de los costos de operación, la conservación del estado carretero mediante su menor deterioro, y el menor impacto ambiental de los tractocamiones con semirremolque y remolque, comparado con otras configuraciones vehiculares, esperando sea una referencia para reducir las restricciones que existen y las que se pretendan realizar en su circulación por las carreteras federales, estatales, municipales y locales de nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

1. Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes de la Secretaría de Salud del Gobierno Federal (2010). *Reporte estadístico 2010 de la Situación de la Seguridad Vial en México*. Secretaría de Salud.
2. Gutierrez, A. (2009) *Propuesta para una campaña de seguridad vial para la concientización en el autotransporte de carga federal*. Instituto Mexicano del Transporte.
3. Norma Oficial Mexicana NOM-068-SCT-2-2000, Transporte terrestre-Servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga y transporte privado- Condiciones físico-mecánica y de seguridad para la operación en caminos y puentes de jurisdicción federal
4. 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.
5. Michaud, M. (2011) *Michaud Introduces Bipartisan Truck Weight Bill*. The Online Office of Congressman Mike Michaud <http://michaud.house.gov>
6. Gutierrez, J. (1994) *Publicación Técnica No. 52 Estudio de Pesos y Dimensiones de los Vehículos que Circulan sobre las Carreteras Nacionales; Análisis Económico de los Efectos del Peso de los Vehículos de Carga Autorizados en la Red Nacional de Carreteras*. Instituto Mexicano del Transporte.
7. OCDE/International Transport Forum, (2010) *“Moving freight with better trucks”*, Joint Transport Research Centre.