

# Densidad de carga como instrumento para el diseño de los vehículos: conclusiones

**Autor:** Felipe Duque Sarabia — [¿Cómo citar este artículo?](#)

**Título completo:** La densidad de la carga como instrumento para el diseño de los vehículos que circulan con sobrepeso. Conclusiones.

## Índice de la investigación:

- [Resumen](#)
- [Introducción](#)
- **Capítulo 1:** [Importancia del autotransporte de carga en México](#)
- **Capítulo 2:** [Distribución de los flujos vehiculares](#)
- **Capítulo 3:** [Estadísticas del autotransporte federal de carga en México](#)
- **Capítulo 4:** [Relación de las densidades vehiculares y densidades de carga](#)
- **Capítulo 5:** [Diseño vehicular](#)
- Conclusiones y bibliografía

## Conclusiones

El análisis del presente documento se acoto a las configuraciones vehiculares de seis y nueve ejes, sin embargo, los resultados encontrados pueden ser aprovechados por todos los camiones tipo caja seca utilizados para el movimiento de las mercancías y que son representativos en el autotransporte de carga (C2, C3, T3-S2, T3-S3 y T3-S2-R4).

Al momento de utilizar los remolques y semirremolques del tipo caja seca de acuerdo a las densidades de la carga se incrementará el rendimiento del combustible por la disminución de la fuerza aerodinámica de arrastre.

En el diseño de los remolques tipo caja seca debe tomarse en cuenta el tipo de carga a transportar y sus características de transportación (a granel o en sacos), pues de ello depende que se incurra o no en sobrepeso.

El diseño de vehículos de arrastre conforme a las densidades de carga a transportar reduce significativamente los excesos de peso.

De acuerdo a la oscilación lateral, se concluye que la altura de las configuraciones vehiculares repercute drásticamente en la disminución de accidentes vehiculares, particularmente de tipo volcadura.

En cuanto a las multas por sobrepeso, se considera necesario que el incremento de las multas sean proporcionales al incremento en el daño al pavimento, ya que, estas solo son proporcionales al incremento en el peso del vehículo y no al incremento en el daño al camino.

En cuanto al cumplimiento de los reglamentos de pesos y dimensiones, la autoridad puede vigilar de manera eficiente a los camiones que por su diseño y tipo de carga transportada podrían incurrir en sobrepeso, mientras que los camiones que cuentan con el diseño conforme a la carga específica (densidades altas), pueden circular sin interrupciones en el tránsito, logrando con ello una entrega del producto en tiempo, costo, cantidad y forma convenida.

## **Recomendaciones**

De acuerdo al tipo de mercancía movida a nivel nacional y a las configuraciones vehiculares utilizadas para ello, se recomienda establecer rangos de densidades de carga conforme al empaque, envase o embalaje que se utiliza para su transporte.

Se recomienda mover la carga en vehículos con más ejes, ya que el daño al camino resulta ser menor cuando se utilizan camiones articulados, así mismo, se recomienda cobrar el peaje a los camiones de carga de acuerdo al tipo de mercancía que se transporta y al peso bruto vehicular, y no solo por la cantidad de ejes del vehículo; para ello, es necesario cambiar el sistema actual de cobro tipo "mayor – mayor" por uno nuevo de tipo "mayor – menor".

En el caso del acomodo de la carga, es indispensable la distribución de la mercancía en la plataforma de los remolques y semirremolques de una forma homogénea para mejorar la distribución y ocupar el área y volumen total de la caja.

Se recomienda el análisis de las densidades de carga para los remolques y semirremolques tipo tolva y tractocamiones con carros de arrastre tipo redilas, los cuales en su mayoría transportan carga a granel y sin empaque.

En cuanto al consumo del combustible se recomienda llevar a cabo un estudio de la disminución de la fuerza aerodinámica de arrastre por efecto del corte transversal, traducido en ahorros de combustible conforme a dicho tipo de corte, esto con la finalidad de alentar a las empresas y fabricantes de los remolques y semirremolques tipo caja seca a iniciar la fabricación de carros de arrastre de acuerdo a las densidades de la carga movidas en el territorio nacional.

Se recomienda integrar Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS, por sus siglas en inglés) para el monitoreo del peso en los vehículos de autotransporte de carga, controlando con ello el peso vehicular.

Por último es necesario que la Secretaria de Comunicaciones y Transportes y los organismos encargados de otorgar permisos de conectividad y tránsito por carreteras de menores

especificaciones, se apoyen en diferentes criterios para su expedición, tales como: el tipo de carga a transportar, el peso bruto vehicular y los factores de carga que son resultado de las densidades de la mercancía y el volumen disponible en cada configuración vehicular.

## Referencias bibliográficas

1. Arroyo O. J. A, Aguerrebere S. R., y Torres, G., Publicación Técnica No. 316. "Costos de Operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte Interurbano", Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2008.
2. Arroyo O. J. A, Aguerrebere S. R. Publicación Técnica No. 202. "Estado Superficial y Costos de Operación en Carreteras", Instituto Mexicano del Transporte, Querétaro, México, 2002.
3. CANACAR (2009), Normatividad en materia de peso y dimensiones para el autotransporte de carga"; Cámara Nacional del Autotransporte de Carga.
4. Checkland (1999), "Sistems Theory and Combined Transport Modelling".
5. DT Kresge, PO Roberts (1971), "Sistems Analysis and Simulation Models".
6. Gutiérrez, J.L., Villegas, N., y Soria, V.J., Documento Técnico No. 40., -Estudio Estadístico de Campo del Autotransporte Nacional- "Análisis Estadístico de la Información Recopilada en las Estaciones Instaladas en 2007" Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2008.
7. Gutiérrez, J.L., Villegas, N., Soria, V.J., Documento Técnico No. 39 -Estudio Estadístico de Campo del Autotransporte Nacional- "Análisis Estadístico de la Información Recopilada en las Estaciones Instaladas en 2006"; Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2007.
8. Gutiérrez, J.L., y Mendoza, A. Documento Técnico No. 31 -Estudio Estadístico de Campo del Autotransporte Nacional-, "Análisis Estadístico de la Información Recopilada en las Estaciones Instaladas en 2002"; Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2003.
9. Gutierrez, J.L., y Mendoza, A.; Documento Tecnico No. 21, -Estudio Estadístico de Campo del Autotransporte Nacional-, "Análisis Estadístico de la Información Recopilada en las Estaciones Instaladas en 1997"; Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2000.
10. Harun al-Rasyid S. Lubis, Samuel Elim, Yohan., "Multimodal Freight Transport Network Planning.
11. Harker (1987), "Three-Player Game-Theoretic Model Over a Freight Transportation Network", Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Volume 15, Issue 4; August 2007.
12. Mendoza, A., Cadena, A., De Buen Richkarday, O., Luis Dominguez, L., y Rico, A. Documento Tecnico No. 8, "Análisis Estadístico del Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga que Circulan por la Red Nacional de Carreteras, Estaciones Instaladas Durante 1991", Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 1992.
13. Moreno, E., Publicación Técnica No. 250., "El Sobrepeso en el Autotransporte de Carga:

- Elementos para su Estudio y control". Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2004.
14. Moreno, E., Publicación Técnica No. 270, "Control de Flujos Carreteros de Carga por Inducción en la Selección de Ruta". Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2004.
  15. Rafael M. Y., y Zavala, A., Publicación Técnica No. 128, "Selección del Tren Motriz de Vehículos Pesados (Carga y Pasajeros) Destinados al Servicio Público Federal", Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 1999.
  16. Romero, J.A., Martínez, M. y Bortoni J.L; Publicación técnica No. 263. "Investigación del Efecto Vial de los Ejes Virables en Vehículos Articulados: Revisión de la Literatura", Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2004.
  17. Romero, J.A., Gómez, J.C., Ramírez O., Fortanell J.M., y Hildebrand, R. Publicación Técnica No. 220. "Estudio de la Causalidad Para la Oscilación Lateral de los Vehículos Pesados". Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2003.
  18. Romero, J.A., Rakheja, S., Lozano, A., y Ahmed, W., Publicación Técnica No. 189. "Modelado de la Interacción Carga Sólida – Vehículo, Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Querétaro, 2002.
  19. Gwilliam, K.M. (1997). *The value of time in economic evaluations of transport projects*. The World Bank Infrastructure Notes. Transport No. OT-5.[online]. Disponible en: <URL: . [Consultado en Apr 2009].
  20. SCT (2007), Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Anuario Estadístico 2007; Disponible en: <URL:http://www.sct.gob.mx>. [Consultado en Sep/ 2009].
  21. SCT (2009), Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Reglamento sobre el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de Jurisdicción Federal; Actualizado Noviembre 2003; Disponible en:<URL:http://www.sct.gob.mx>. [Consultado en Sep/2009].
  22. SCT (2009), Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 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; Disponible en: <URL:http://www.sct.gob.mx>. [Consultado en Sep/ 2009].
  23. SCT (2009), Secretaría de Comunicaciones y Transportes, PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-012-SCT-2-2003, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal; Disponible en: <URL:http://www.sct.gob.mx>. [Consultado en Oct/ 2009].
  24. SCT (2009), Secretaría de Comunicaciones y Transportes, NORMA Oficial Mexicana Emergente NOM-EM-033-SCT-2-2002, Transporte terrestre-Límites máximos de velocidad para los vehículos de carga, pasaje y turismo que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal, Disponible en: <URL:http://www.sct.gob.mx>. [Consultado en Oct/ 2009].
  25. SCT (2009), Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadística Básica del Autotransporte Federal 2007, Disponible en: <URL:http://www.sct.gob.mx>. [Consultado

en Nov/ 2009].