



Diplomado Internacional de Logística y Transporte FIATA

Módulo: Transporte Terrestre y Carreteras

TEMA: CAPÍTULO 3 - TIPOS DE VEHÍCULOS DE CARRETERA (NORMAS TÉCNICAS)



**MAGTER. IRVING SANJUR
FACILITADOR**



OBJETIVOS DE LA UNIDAD	
GENERAL	ESPECÍFICOS
Desarrollar de manera organizada y explicativa los temas referentes tipos de vehículos de carretera (normas técnicas), sus características, tipos, usos, clasificaciones, entre otros aspectos para el desarrollo del negocio del gestión y explotación del servicio de transporte nacional e internacional de mercancías por carretera.	Reconocer los elementos estructurales y de diseño de algunos tipos de vehículos primer orden para la planificación, realización del transporte mercancías, tanto a nivel nacional e internacional. Identificar las características técnicas específicas (tamaño, pesos) de los vehículos de carretera y de los sistemas operativos disponibles para el transporte de mercancías por carretera. Conocer las potencialidades y técnicas del transporte combinado, tanto ferroviario como Ro-Ro, de los beneficios de este medio de transporte, así como de los actores involucrados y de sus roles.

INTRODUCCIÓN

El transporte terrestre es todo aquel que se lleva a cabo sobre la superficie de la tierra. Este tipo de transporte nace de la necesidad propia del ser humano de recorrer grandes distancias con mayor versatilidad y rapidez.

Podría decirse que el artefacto que dio cabida al transporte terrestre fue la rueda. Esta surgió de la búsqueda de soluciones eficientes para transportar los alimentos y la carga pesada, y cambió para siempre la historia del transporte en el mundo.

Estudios realizados por arqueólogos a una rueda encontrada en Mesopotamia revelaron que esta fue creada hace más de 5000 años; se trata del registro más antiguo que se tiene de este importante invento.

En un principio las ruedas fueron talladas en madera y su forma era igual a la de un disco sólido. Con el paso del tiempo la rueda se fue adaptando a los carros y los trineos que eran halados por los animales.

A medida que iban evolucionando los medios de transporte, también lo hicieron los sistemas para implementar nuevos caminos que permitieran una mejor movilidad al transporte terrestre.

Fue así como los medios de transporte terrestre siguieron mejorando sus sistemas y se generaron los vagones, la bicicleta, la motocicleta, el ferrocarril y los automóviles. Este último transformó la historia del ser humano a finales del siglo XIX.

Carros, vagones y carruajes

Con la llegada de la rueda el transporte terrestre comenzó su auge. En este contexto surgieron los primeros carros pequeños con dos ruedas, así como los vagones con cuatros ruedas que eran arrastrados por personas o animales.

Los carros y los vagones abrieron paso a la fabricación de los carruajes, que eran mucho más grandes y en los que podían transportarse hasta ocho personas.

Bicicletas y motos

Entre 1790 y 1817 se fabricó la primera bicicleta, que no contaba con pedales ni frenos. El prototipo siguió evolucionando y fue en 1839 cuando el escocés Kirkpatrick MacMillan fabricó la primera bicicleta con pedales.

Sin embargo, no fue sino hasta 1885 cuando se inventó en Inglaterra la primera bicicleta tal como la conocemos actualmente gracias a John Kemp Starley.

Con la llegada de las bicicletas y el motor de gasolina, estas fueron transformadas en 1885 por Gottlieb Daimler: en ese momento nacieron las motocicletas.

Luego de algunos años Charles H. Metz fabricó la primera bicicleta en los Estados Unidos y en 1903 se creó la tan reconocida marca Harley-Davidson, que siguió evolucionando hasta la actualidad.

El ferrocarril

En sus inicios el desarrollo del transporte fue lento. Sin embargo, en 1820 hubo un suceso trascendente: el ingeniero británico George Stephenson logró adaptar un motor de vapor a una locomotora. Esto dio lugar al primer ferrocarril de vapor de la historia, que se puso en marcha en Inglaterra.

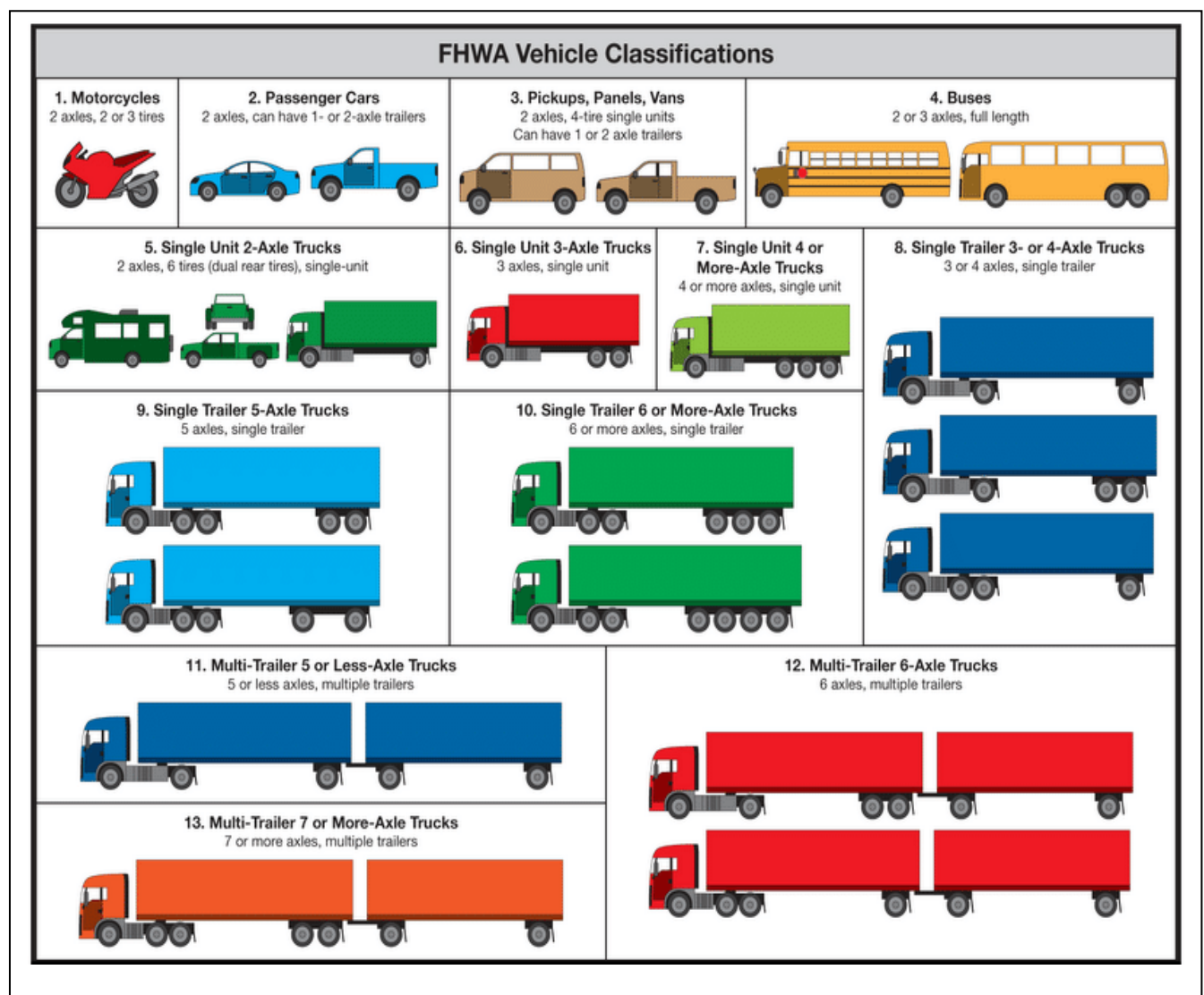
El automóvil

En 1769 Nicholas-Joseph Cugnot creó el primer automóvil, que se desplazaba gracias a la fuerza del vapor. Este auto tenía la forma de un triciclo con grandes y pesadas ruedas de madera.

Luego, en 1886 Karl Friedrich Benz fabricó el primer automóvil con motor de combustión interna.

Con el pasar de los años y con la llegada de la Revolución Industrial, Henry Ford comenzó a producir un nuevo modelo en 1908 que recibió el nombre de “Ford Model T”.

La creación del automóvil trajo como consecuencia una evolución de los métodos de transporte terrestre, que se han sofisticado en gran medida desde ese primer auto hasta los diseños que pueden encontrarse en actualmente.



CARACTERÍSTICAS

Equipo, vehículos de carretera: El mantenimiento y la gestión de los vehículos de carretera ha sido el tema de varios proyectos del Cáucaso que buscaban la disponibilidad y el desarrollo de centros de servicios que también ayudarían a desarrollar habilidades empresariales. Se brindó asistencia para crear un entorno normativo para los operadores de vehículos de carga, de conformidad con las directivas de la UE. Se prepararon y distribuyeron manuales para propietarios y gerentes que cubren cuestiones prácticas, financieras y reglamentarias.

Entre los aspectos más relevantes del transporte terrestre destacan los siguientes:

- ✓ Puede trasladar personas, bienes, alimentos y materiales de construcción, entre muchos otros elementos.
- ✓ Es un medio capaz de ofrecer el servicio de entrega puerta a puerta.
- ✓ Puede cubrir tanto rutas cortas como largas sin grandes limitaciones.
- ✓ Cualquier persona puede trasladarse a través del transporte terrestre.
- ✓ Es capaz de ofrecer una respuesta rápida, según las distancias que se consideren para el desplazamiento.
- ✓ Los costos de traslados son más accesibles en comparación con los del transporte aéreo.
- ✓ Es un importante generador de empleo.

TIPOS DE TRANSPORTE DE CAMIONES DE CARGA TERRESTRE POR CARRETERA

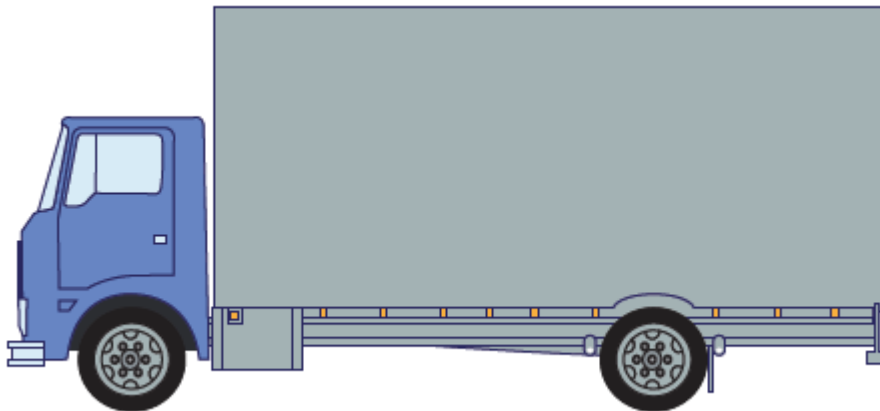
http://www.carreteros.org/normativa/drenaje/5_2ic2016/apartados/3.htm

Los tipos de transporte de camiones de carga terrestre se clasifican de acuerdo a la mercancía que pueden trasladar, las dimensiones o la estructura, entre otras cosas.

Según las características de la carga transportada, la carrocería del vehículo de carga puede contar con algunos equipos específicos para la adecuada manipulación de los materiales que lleva. Los tipos de vehículos de carga más conocidos y que resultan de la combinación de una unidad tractora y una unidad de carga son los siguientes:

1. Vehículo Rígido

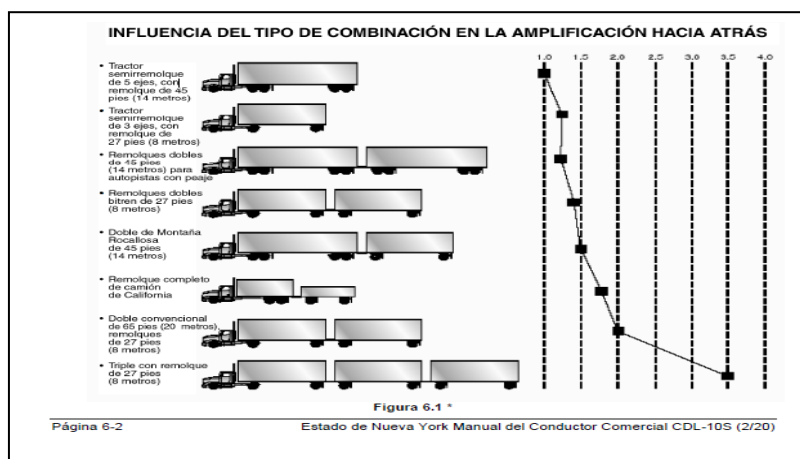
La unidad tractora y la unidad de carga constituyen un solo vehículo, incluyendo una carrocería o estructura portante. Su configuración vehicular es la misma descrita para los vehículos motorizados, pudiendo tener una longitud de máxima de 13,20 m y un peso bruto vehicular de hasta 32 toneladas, con capacidad para transportar hasta 20 toneladas como máximo.

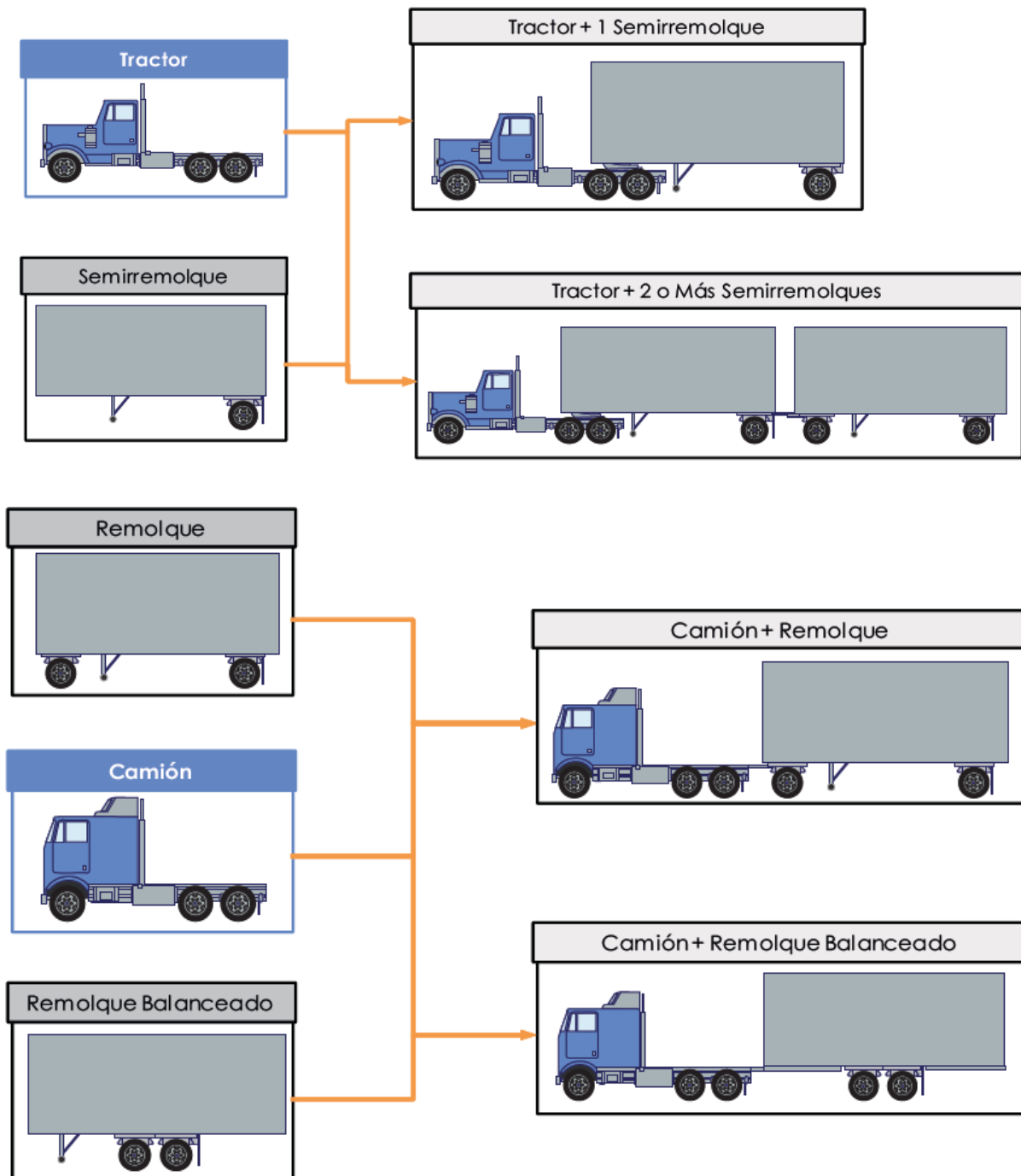


2. Vehículo Articulado

Está conformado por una unidad tractora que arrastra una unidad de carga, que es la que contiene la mercancía. Cuando la unidad tractora arrastra un remolque, se le denomina camión, mientras que cuando arrastra a un semirremolque se le denomina tractor. Las combinaciones de vehículos que se pueden encontrar son las siguientes:

- »» Combinación de camión con remolque o remolque balanceado, cuya longitud máxima es 23 m, pudiendo medir el remolque hasta 10 m. El peso bruto vehicular máximo permitido para estos vehículos es 48 toneladas y pueden llevar una carga de hasta 30 toneladas. Pueden tener una configuración vehicular de hasta 8 ejes (en caso de ser un remolque balanceado tendrá como máximo 6).
- »» Combinación de tractor con uno o más semirremolques que, al igual que el caso anterior, tendrá como máximo 23 m de longitud y 48 toneladas de peso bruto (configuración vehicular de hasta 8 ejes), pudiendo transportar hasta 30 toneladas de mercancías. El semirremolque podrá medir hasta 14,68 m.





Asimismo, según las características de la carga transportada, la carrocería del vehículo de carga puede contar con algunos equipos específicos para la adecuada manipulación de los materiales que lleva. La Directiva 002-2006-MTC/15 establece la siguiente clasificación de los vehículos de carga de acuerdo a su carrocería, según las necesidades de la carga transportada:

- Remolcador: Unidad tractora que tiene capacidad para arrastrar semirremolques (tractor). Para este fin cuenta con un dispositivo conocido como la quinta rueda, mediante la cual el tráiler se acopla al vehículo motorizado y le transmite su carga.

-  **Remolcado Grúa:** Vehículo diseñado para hallar semirremolques y soportar parte de la carga total que le trasmite éste a través de la quinta rueda. También llamado tracto camión, tracto remolcador o tractor de carretera para semirremolques. Detrás de la cabina cuentas con una grúa mecánica para la carga y descarga de la mercancía del semirremolque.
-  **Panel:** Vehículo con carrocería cerrada para el transporte de mercancías, la misma que no está separada del habitáculo de pasajeros; puede tener rejas, vidrios o mallas internas para proteger a los ocupantes, así como lunas laterales en la zona de carga. Como máximo puede tener siete (7) asientos incluyendo el del conductor.
-  **Plataforma:** Se trata de un vehículo rígido o articulado que posee una carrocería plana, la cual puede tener uno o más niveles, y está destinada para el transporte de mercancías en general. Adicionalmente, puede contar con elementos auxiliares para ayudar a la fijación de la carga.
-  **Baranda:** Vehículo con carrocería cerrada para el transporte de mercancías, la misma que no está separada del habitáculo de pasajeros; puede tener rejas, vidrios o mallas internas para proteger a los ocupantes, así como lunas laterales en la zona de carga. Como máximo puede tener siete (7) asientos incluyendo el del conductor.
-  **Furgón:** Vehículo, ya sea rígido o articulado, que posea una carrocería cerrada con techo que se encuentre separada de la cabina para los pasajeros. Al igual que en el caso del vehículo tipo de baranda, puede o no contar con compuertas laterales y/o posteriores.

De acuerdo a las necesidades específicas de la carga, el furgón puede ser:

-  »» Furgón isotérmico, cuya carrocería está aislada térmicamente para mantener la temperatura de la carga. Este vehículo no cuenta con sistema de refrigeración.
-  »» Furgón frigorífico, que a diferencia del furgón isotérmico cuenta con sistema de refrigeración.

Cisterna: Vehículo rígido o articulado, con carrocería cerrada destinada para el transporte de cargas líquidas y gaseosas. Puede tener varios compartimientos y estar equipados con bombas para carga y descarga. Según las características de los materiales transportados, existen los siguientes tipos de cisterna:

-  »» Tanque isotérmico. La carrocería está cerrada herméticamente y aislada térmicamente para mantener la temperatura del líquido transportado. No cuenta con un sistema de refrigeración.
-  »» Tanque frigorífico. A diferencia del tanque isotérmico, cuenta con un sistema de refrigeración que permite bajar la temperatura interior del tanque y mantenerla constante.

-  »» Cisterna de combustibles. Destinado para el transporte de combustibles líquidos. Debe contar de preferencia con un sistema de carga y descarga inferior.
-  »» Tanque calorífico. Cuenta con un sistema de calefacción que permite elevar la temperatura interior del tanque y mantenerla constante.
-  »» Tanque corrosivo. Posee accesorios especiales para la protección y control de la mercancía transportada, que se trata principalmente de ácidos o líquidos corrosivos.
-  »» Tanque GLP. Vehículo mediano o pesado destinado al transporte de gas licuado de petróleo (GLP) a granel, acondicionado y equipado con un tanque a presión y elementos de seguridad.
-  »» Tanque GNC. Vehículo mediano o pesado acondicionado en forma permanente con recipientes herméticos a presión y elementos de seguridad para transporte y/o despacho de gas natural comprimido (GNC) o gas natural vehicular (GNV) a granel.
-  »» Tanque criogénico. Especialmente equipado de manera permanente con esferas o recipientes con aislamientos especiales y elementos de seguridad para el transporte y/o despacho de gas natural licuado (GNL) u otro similar.
-  »» Esparcidor de asfalto. Se trata de un vehículo mediano o pesado equipado con dispositivos para calentar, esparcir y extender asfalto fluidificado sobre la vía.
-  »» Esparcidor de materia orgánica. Vehículo mediano o pesado acondicionado para transportar y esparcir materiales orgánicos fluidificados en los campos.

Porta Contenedor: Se trata de un vehículo mediano o pesado (ya sea rígido o articulado) diseñado exclusivamente para transportar contenedores. Cuenta con pines y seguros para la fijación de los mismos. Generalmente se trata solo de una estructura portante, sin piso.

Transporte de otros vehículos: Vehículos adecuados para el transporte de otros vehículos de diversos fines. Se definen dos tipos:

- « »» Cigüeña. Vehículo articulado pesado que puede transportar varios vehículos en su interior, pudiendo contar con una plataforma de uno o más niveles.
- « »» Auxilio mecánico. Vehículo rígido, mediano o pesado, que puede transportar otros vehículos sobre su plataforma. Puede contar con dispositivos especiales para posicionar y fijar el vehículo sobre su carrocería.
- « Volquete: Vehículo que cuenta con una tolva de volteo para la descarga de materiales de construcción, minerales, desechos o mercancías a granel. Posee sistema de volteo para la descarga.

Camión con dispositivos hidráulicos o mecánicos: Vehículos rígidos, medianos o pesados, que cuentan con un dispositivo hidráulico o mecánico utilizado para la manipulación de la carga. Están establecidos los siguientes tipos:

-  »» Intercambiador, cuyo dispositivo permite cargar o descargar diferentes tipos de carrocerías, tales como tolvas o cisternas, siendo éstas intercambiables entre sí.
-  »» Grúa. Posee aditamentos para realizar exclusivamente la función de levantar objetos.
-  »» Factoría. Acondicionado como taller y equipado con máquinas y herramientas y otros implementos necesarios para el mantenimiento o reparación de vehículos o equipos.
-  »» Lubricador. Equipado con tanques de lubricación o de combustibles y otros implementos necesarios para el reabastecimiento y lubricación de vehículos o equipos.
-  »» Camión grúa, en el que el dispositivo se utiliza para cargar, descargar o posicionar una mercancía en el mismo vehículo.
-  »» Elevador. Para uso especial, equipado con un sistema que permite elevar personas o equipos a la altura de trabajo requerida.
-  »» Bomba hormigonera. Dedicado exclusivamente para bombear concreto en el vaciado de estructuras.
-  »» Hormigonera. Con carrocería equipada con maquinaria para mezclar concreto y descargarlo.
-  »» Mezclador. Destinado a mezclar otros productos diferentes al concreto, por ejemplo, agregados.
-  Otros tipos de carrocería: Existen otros tipos de carrocería destinadas especialmente al transporte de un tipo de carga determinada, como los que se mencionan a continuación:
 -  »» Bombona. Posee carrocería cerrada, pudiendo tener sección cónica o trapezoidal en la parte inferior, sistema de volteo u otros para la descarga de mercancía transportada a granel (cemento, harina, alimentos balanceados, etc.).
 -  »» Cañero. Destinada al transporte de caña de azúcar. Cuenta con barandas laterales que utilizan cables u otro mecanismo para la descarga rápida de la carga.
 -  »» Quilla. Vehículo diseño de manera exclusiva para el transporte de bebidas envasadas. El piso cuenta con inclinación hacia el eje central para evitar la caída de la mercancía.

-  »» Granelero. Vehículo pesado, con carrocería alta y abierta, de gran volumen de carga, utilizado principalmente para el transporte de granos y otros productos a granel. Pueden o no contar con un sistema de volteo para la descarga.
-  »» Compactador. Destinado para el recojo y transporte de basura con un sistema de compactación y/o descarga acondicionada hidráulicamente.
-  Tráileres especiales: Tipos de remolques o semirremolques destinados para condiciones o cargas con características específicas.
-  »» Dolly. Vehículo que posee en su estructura una quinta rueda, empleado para el acople de un semirremolque adicional al vehículo articulado, soportando parte del peso de éste.
-  »» Cama baja. Diseñado para transportar mercancías pesadas e indivisibles. Puede tener una mayor cantidad de ejes y neumáticos en un eje que los remolques convencionales. La altura máxima de su plataforma de carga es 1,1m. Normalmente este tipo de unidades se usan para trasladar rollos o Equipos de volumen alto y que no ocupan un tráiler normal.
-  »» Madrina. Tráiler empleado para el transporte de basura, con un sistema de descarga accionado hidráulicamente.
-  »» Transporte de naves. Equipado con dispositivos para el transporte de naves acuáticas.

REGLAMENTO ARMONIZADO CLASIFICACION DE LOS VEHICULOS¹

1. Categoría L:

Vehículo automotor con menos de cuatro ruedas.

1.1. Categoría L1: Vehículos con dos ruedas con una cilindrada que no exceda los 50 cc y una velocidad de diseño máxima no mayor a 40Km/h.

1.2. Categoría L2: Vehículos con tres ruedas con una capacidad de cilindrada que no exceda los 50 cc y una velocidad de diseño máxima no mayor a 40 Km/h.

1.3. Categoría L3: Vehículos con dos ruedas con una capacidad de cilindrada mayor a los 50 cc o una velocidad de diseño superior a los 40 Km/h.

1.4. Categoría L4: Vehículos con tres ruedas colocadas en posición asimétrica en relación al eje longitudinal medio, con una capacidad de cilindrada mayor a los 50 cc o una velocidad de diseño superior a los 40 Km/h (motocicleta con sidecar).

¹ MERCOSUR/GMC/RES N° 35/94 - ANEXO: Reglamento Armonizado Clasificación de Vehículos

1.5. Categoría L5: Vehículos con tres ruedas colocadas en posición asimétrica en relación al eje longitudinal medio, con una carga máxima que no exceda los 1.000 Kg. y una capacidad de cilindrada mayor a los 50 cc. o una velocidad de diseño superior a los 40Km/h.

2. Categoría M:

Vehículo automotor que tiene por lo menos 4 ruedas o que tiene 3 ruedas cuando el peso máximo excede 1 ton. métrica, y es utilizado para el transporte de pasajeros 1.

2.1. Categoría M1: Vehículo para transporte de pasajeros y que no contenga más de 8 asientos además del asiento del conductor.

2.2. Categoría M1 (a): Los vehículos que tengan 3 ó 5 puertas y ventanas laterales detrás del conductor, no excediendo un peso máximo cargado de 3,5 ton., diseñado y construido originalmente para el transporte de pasajeros, pero el cual también pueda ser adaptado, o parcialmente adaptado, para el transporte de carga por plegado o remoción de los asientos situados detrás del asiento del conductor.

2.3. Categoría M1 (b): Los vehículos diseñados y contruídos originalmente para el transporte de cargas pero que han sido adaptados con asientos fijos o replegables detrás del asiento del conductor para el transporte de más de 3 pasajeros, y vehículos diseñados y equipados para suministrar viviendas móviles -en ambos casos- teniendo un peso máximo cargado que no exceda las 3.5. ton.

2.4. Categoría M2: Vehículos para transporte de pasajeros con más de ocho asientos además del asiento del conductor, y que no excedan el peso máximo de 5 ton. métricas.

2.5. Categoría M3: Vehículos para transporte de pasajeros con más de ocho asientos además del asiento del conductor, y que tengan un peso máximo mayor a las 5 ton. métricas.

3 Categoría N:

Vehículo automotor que tenga por lo menos 4 ruedas o que tengan 3 ruedas cuando el peso máximo excede 1 ton. métrica, y que se utilice para transporte de carga.

3.1. Categoría N1: Vehículos utilizados para transporte de carga y con un peso máximo que no exceda las 3.5. ton. métricas

3.2. Categoría N2: Vehículos utilizados para transporte de carga y con un peso máximo superior a las 3,5 ton. métricas pero que no exceda las 12 ton. métricas.

3.3. Categoría N3: Vehículos utilizados para transporte de carga y con un peso máximo superior a las 12 Ton. métricas.

4 categoría 0: Acoplados (incluyendo semi-acoplados)

4.1. Categoría 01: Acoplados con un eje, que no sean semi-acoplados, con un peso máximo que no exceda las 0,75 ton. métricas.

4.2. Categoría 02: Acoplados con un peso máximo que no exceda las 3,5 ton métricas, que no sean los acoplados de categoría 01.

4.3. Categoría 03: Acoplados con un peso máximo superior a las 3,5ton. métricas pero que no exceda las 10 ton. métricas.

4.4. Categoría 04: Acoplados con un peso máximo superior a las 10ton. métricas.

5. OBSERVACIONES

5.1. Con respecto a categorías M y N

5.2. En el caso de un vehículo motriz diseñado para ser acoplado a un semi-acoplado, el peso máximo que se debe considerar para su clasificación es el peso del vehículo motriz en carretera, incrementado por el peso máximo que el semi-acoplado transfiere al vehículo motriz y cuando corresponda, incrementado por el peso máximo de la carga del vehículo automotriz.

5.3. Los equipos e instalaciones realizadas para propósitos específicos en los vehículos no diseñados para el transporte de pasajeros (grúas, vehículos para industrias, vehículos para publicidad, etc.) se asimilarán con las características del punto 5.2.3.

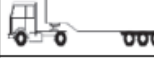
5.4. Con referencia a la categoría 0.

5.5. En el caso de un semi-acoplado, el peso máximo que se debe considerar para la clasificación del mismo es el peso transmitido al suelo por el eje o los ejes del semi- acoplado, cuando este último se encuentra acoplado al vehículo motriz y llevando su carga máxima.



LISTADO DE CARGAS MÁXIMAS PERMISIBLES DE VEHÍCULOS DE CARGA EN CADA PAÍS CENTROAMERICANO

Unidad: toneladas

Tipo de vehículo	Vista exterior	Carga axial	EE. UU.	EU	Normas del Convenio centroamericano	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá
C2		Carga de eje de dirección	10	5	5	5,5	5	(5)	5	6	4
		Carga de eje de transmisión	11,2	9	10	10	10	(10)	10	10	10
		Total	21,2	16	15	15,5	15	(15)	15	16	14
C2-R2		Carga de eje de dirección	10	5	5	5,5	5	(5)	5	6	4
		Carga de eje de transmisión	11,2	9	10	10	10	(10)	10	10	10
		Total	21,2	16	15	15,5	15	(15)	15	16	14
C3		Carga de eje de dirección	10	10	5	5,5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	18	15	16,5	16,5	16,5	(16,5)	16,5	16,5	16,4
		Total	28	25	21,5	22	21,5	(21,5)	21,5	22,5	21,9
C3-R2		Carga de eje de dirección	10	10	5	5,5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	18	15	16,5	16,5	16,5	(16,5)	16,5	16,5	16,4
		Total	28	25	21,5	22	21,5	(21,5)	21,5	22,5	21,9
C3-R3		Carga de eje de dirección	10	10	5	5,5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	18	15	16,5	16,5	16,5	(16,5)	16,5	16,5	16,4
		Total	28	25	21,5	22	21,5	(21,5)	21,5	22,5	21,9
C4		Carga de eje de dirección	10	10	5	5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	27	16	20	20	20	(20)	20	23	22
		Total	37	26	25	25	25	(25)	25	29	27,5
T2-S1		Carga de eje de dirección	10	16	5	5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	11,2	16	9	9	9	(9)	9	10	10
		Carga de eje trasero	11,2	10	9	9	9	(9)	9	10	10
T2-S2		Carga de eje de dirección	10	16	5	5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	11,2	16	9	9	9	(9)	9	10	10
		Carga de 2 ejes traseros	18	19	16	16	16	(16)	16	16,5	16,4
T2-S3		Carga de eje de dirección	10	16	5	5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	10	16	9	9	9	(9)	9	10	10
		Carga de 3 ejes traseros	27	24	20	20	20	(20)	20	23	22
T3-S1		Carga de eje de dirección	10	25	5	5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	18	25	16	16	16	(16)	16	16,5	16,4
		Carga de eje trasero	11,2	10	9	9	9	(9)	9	10	10
T3-S2		Carga de eje de dirección	10	25	5	5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	18	25	16	16	16	(16)	16	16,5	16,4
		Carga de 2 ejes traseros	18	15	16	16	16	(16)	16	16,5	16,4
T3-S3		Carga de eje de dirección	10	25	5	5	5	(5)	5	6	5,5
		Carga de eje de transmisión	17	25	16	16	16	(16)	16	16,5	16,4
		Carga de 3 ejes traseros	21,25	19	20	20	20	(20)	20	23	22
		Total	48,25	44	41	41	41	(41)	41	45,5	43,9

Legenda:



Supera lo establecido en el convenio

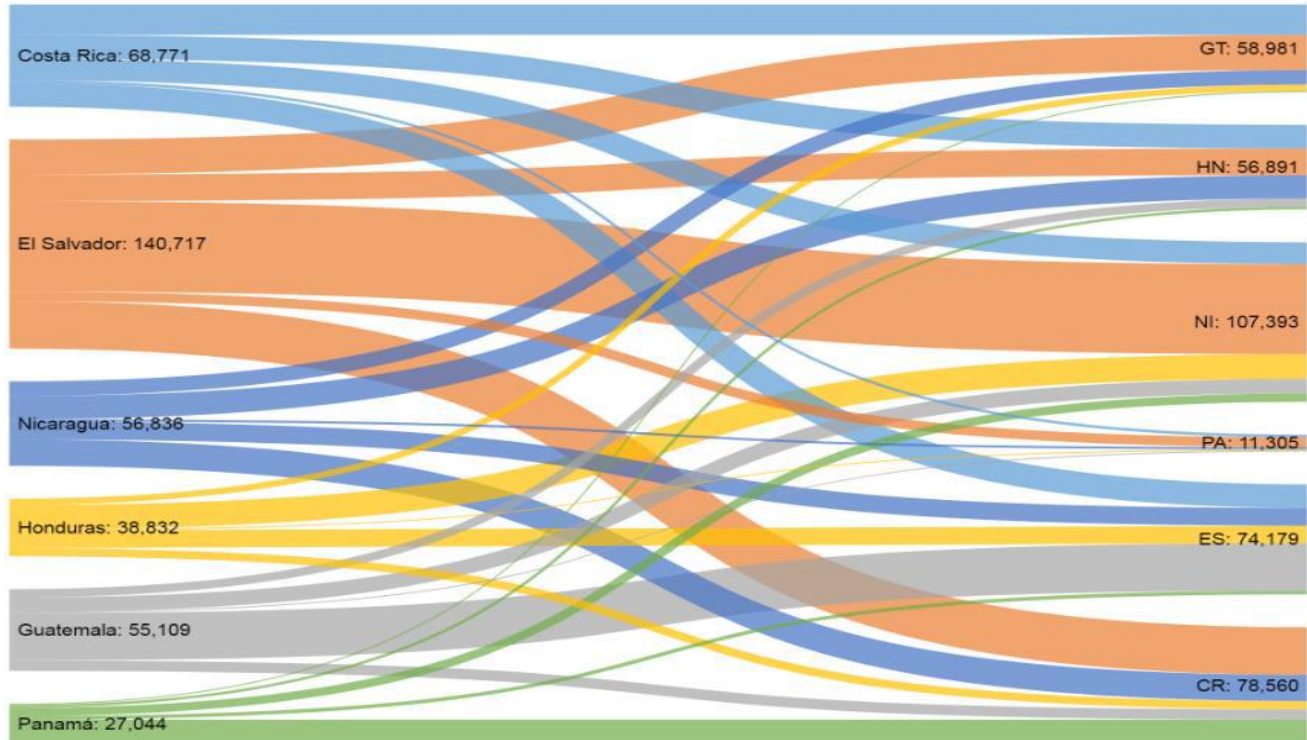


Por debajo de lo establecido en el convenio

Fuente: Elaborado por el Misión del Estudio con base en la documentación siguiente:

- Guatemala: CIV (2010), Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de Carga y sus Combinaciones (Acuerdo Gubernativo 379-2010). El Salvador: Asamblea Legislativa – República
- de El Salvador, Ley especial de Transporte de Carga por Carretera (Decreto No. 367).
- Nicaragua y Costa Rica: BM y SIECA (2013), PROYECTO: Fortalecimiento de las Instituciones para la Integración Regional en Centroamérica, Convenio de Donación (TF097748 SIECA-BANCO MUNDIAL).
- Panamá: AATT (2007), Modernización del Sistema de Control de Pesos y Dimensiones y Sistema de Monitoreo de Tránsito, Informe Final (CONTRATO No. 02-06-ATT).
- EEUU: Administración Federal de Autopistas (FHWA: Federal Highway Administration)
- UE: Directriz 96/53/EC, Sistema Modular Europeo (EMS: European Modular System)

VOLUMEN DE OPERACIONES DE TRÁNSITO TERRESTRE EN CENTROAMÉRICA SEGÚN PAÍS DE INICIO Y DESTINO TOTAL DE TRÁNSITOS FINALIZADOS AÑO 2017² / <https://www.sica.int/>



PESOS Y DIMENSIONES DE LAS CONFIGURACIONES VEHICULARES QUE TRANSITAN EN LAS VÍAS FEDERALES DE COMUNICACIÓN EN MÉXICO³



Nomenclatura	Configuración del vehículo	Número de ejes	Número de llantas	PESO BRUTO VEHICULAR (t) / LARGO TOTAL (m)				
				ET y A +	ET y A	B	C	D
B2		2	6	19,0 t	17,5 t	16,5 t	14,5 t	13,0 t
				14,0 m	14,0 m	14,0 m	14,0 m	12,5 m
B3		3	10	27,5 t	24,5 t	23,0 t	20,0 t	18,5 t
				14,0 m	14,0 m	14,0 m	14,0 m	12,5 m
C2		2	6	19,0 t	17,5 t	16,5 t	14,5 t	13,0 t
				14,0 m	14,0 m	14,0 m	14,0 m	12,5 m
C3		3	10	27,5 t	24,5 t	23,0 t	20,0 t	18,5 t
				14,0 m	14,0 m	14,0 m	14,0 m	12,5 m
T3-S2		5	18	46,5 t	41,5 t	38,0 t	33,5 t	NA
				23,0 m	23,0 m	20,8 m	18,5 m	NA
T3-S3		6	22	54,0 t	48,0 t	45,5 t	40,0 t	NA
				23,0 m	23,0 m	20,8 m	18,5 m	NA
T3-S2-R4		9	34	75,5 t	66,5 t	66,0 t	NA	NA
				31,0 m	31,0 m	28,5 m	NA	NA

PESO BRUTO VEHICULAR Y LARGO MÁXIMO AUTORIZADOS POR CLASE DE VEHÍCULO Y CAMINO

NA - No Autorizado

ET y A +.- 6.1.2.2 El peso bruto vehicular máximo autorizado para los vehículos y configuraciones vehiculares, se podrá incrementar en 1.5 t en cada eje motriz y 1.0 t en cada eje de carga exclusivamente cuando circulen por caminos tipo ET y A.

NOTA: Con conectividad no aplica el incremento de la 5ª columna (en gris).

² Policy Brief N°23 | Agosto 2018/ Centro de Estudios para la Integración Económica (CEIE)/ SICA

³

OBLIGACIONES DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE TRANSPORTE POR CARRETERA



En el sector del transporte, la carga por eje es el máximo peso permitido en cada eje de un vehículo, de acuerdo con las características de una infraestructura de transporte. Esta carga depende del peso total del vehículo, del número de ejes y de su disposición a lo largo del vehículo. Este concepto es importante para el mantenimiento de las redes de transporte terrestre, tanto por carretera como por ferrocarril, y generalmente está sujeto a regulación.

MMA (TONELADAS)			
	Vehículos Motor	Articulados	Trenes de carretera
2 Ejes	18		
3 Ejes	25/26		
4 Ejes	31/32	36/38	36
Más de 4 Ejes		40	40
		40	40
		40	40
	Con ruedas sencillas		
Transporte Combinado		Remolques	
2 + 3 Ejes	42	18	
3 + 3 Ejes	44	24	
	44		
Dimensiones			
Longitudes			
Vehículos motor (excepto autobuses) / 12 m.		Trenes de carretera / 18,75 m.	
Vehículos articulados / 16,50 m.		Transporte de vehículos (trenes de carreteras)	
		Con carga 20,55 m.	
		Vacio 18,75 m.	
Anchura y Altura		Pesos por Eje (Kgs.)	
Simple 2,55 m.	Frigoríficos 2,60 m.		
	4 m.		
		Motor	Carga
		Eje simple	11.500 10.000
		Eje tándem	11.500 - 19.000 11.000 - 20.000
		Eje tridem	21.000 - 24.000

Reglamentación sobre la carga por eje en carreteras

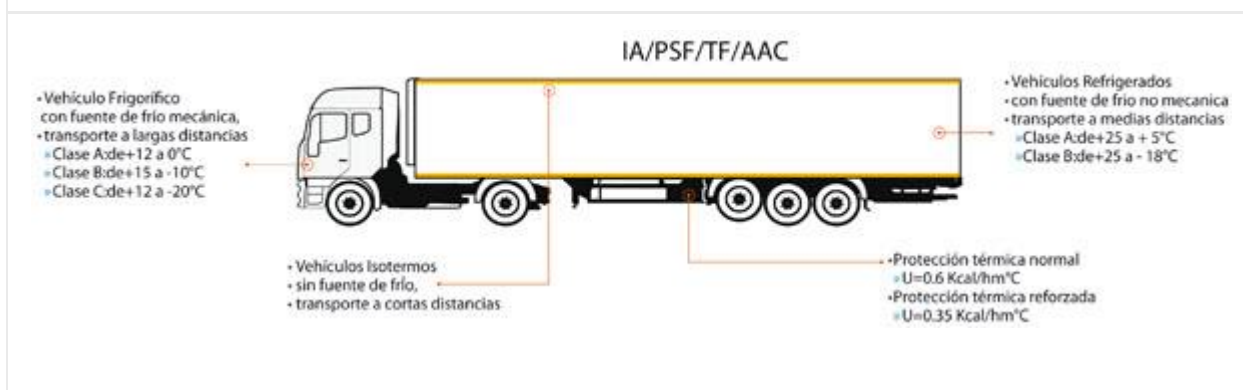
https://es.wikipedia.org/wiki/Carga_por_eje

TRANSPORTE FRÍO

El transporte frigorífico de alimentos puede llevarse a cabo de tres formas: por vía terrestre, marítima, aérea o ferroviaria. Utilizando vehículos o contenedores aislados térmicamente y provistos de un equipo frigorífico capaz de mantener una temperatura suficientemente baja.

Estos vehículos de transporte deben de ser contruidos conforme a normas nacionales e internacionales. Generalmente, las normas especifican la transmisión de calor máxima económicamente permitida, a través de la carrocería aislada. En tanto, el transporte frigorífico terrestre se clasifica en función al método de enfriamiento, distancia a recorrer, materiales de construcción, entre los factores más importantes (*ver figura 1*).

Figura 1. Clasificación del transporte frigorífico.



Los vehículos pueden contar con distintos sistemas de producción de frío:

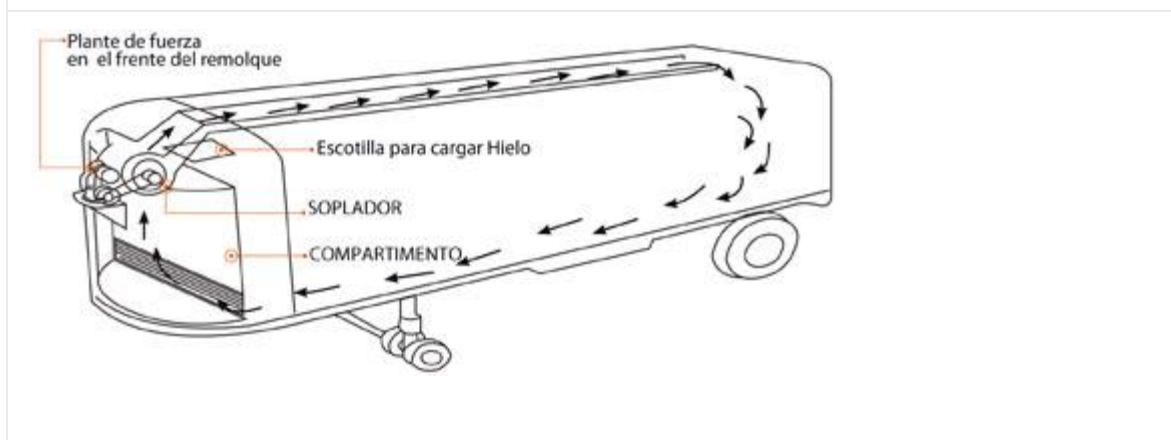
Sistemas mecánicos

Provistos de un sistema de compresión mecánico para una óptima regulación y control de la temperatura y por tanto necesidades de frío al interior de las cajas o contenedores.

Sistemas no mecánicos

» **Con hielo.** Cuando es utilizado en remolques refrigerados también es conocido como transporte a alta temperatura. El hielo proporciona una refrigeración satisfactoria para productos que deben mantener una escala de temperatura de 2°C a 4°C (*ver figura 2*).

Figura 2. Cuando se emplea hielo, el agua de fusión se puede utilizar también para el enfriamiento.



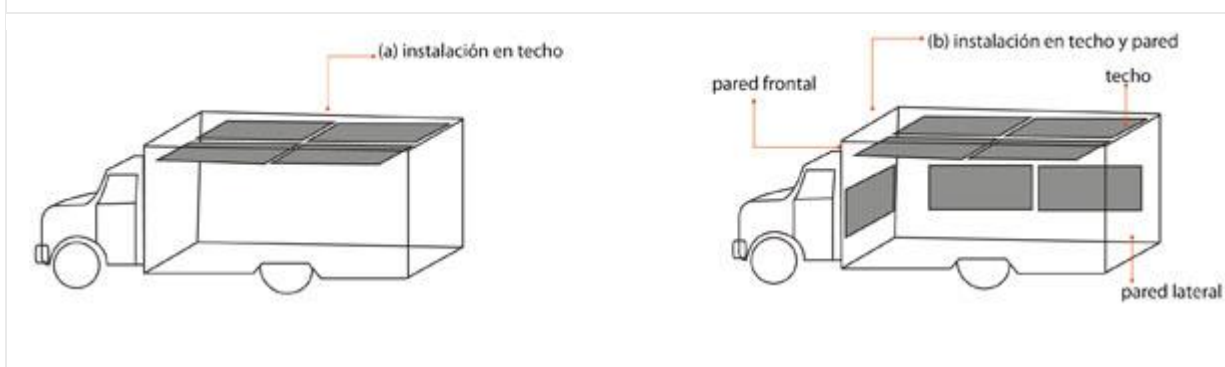
» **Hielo seco** (Dióxido de carbono sólido) Este sistema es utilizado en camiones para producir temperaturas cercanas a -18°C. Una gran ventaja del hielo seco es que, como refrigerante, se sublima. Como la temperatura del hielo seco es de -79°C aproximadamente, después de la sublimación resulta un enfriamiento adicional. Al sublimar el hielo seco, el gas de dióxido de carbono resultante expulsa el aire del vehículo. Si el cargamento es un producto vegetal, el deterioro debido a la oxidación se reduce por la eliminación del aire, en otros casos, como en el transporte de carnes frescas, este gas proporciona propiedades bacteriostáticas sobre el producto. Este sistema está libre de fallas mecánicas, además es conveniente porque es limpio.

» **Placas Eutécticas** Son recipientes que contienen una solución eutéctica. Generalmente la solución eutéctica son salmueras de alta concentración o soluciones glicoladas. El tamaño de las placas se determina por la cantidad de solución eutéctica necesaria para proporcionar la capacidad de absorción de calor adecuada para la duración estimada del servicio. Para facilitar las operaciones repetidas de congelación, se construye un serpentín para el refrigerante dentro de la placa, donde se hace circular una salmuera enfriadora o refrigerante desde un sistema mecánico durante el periodo de paradas temporales.

La sencillez de la construcción y la limitada necesidad de mantenimiento hacen de éste un sistema confiable.

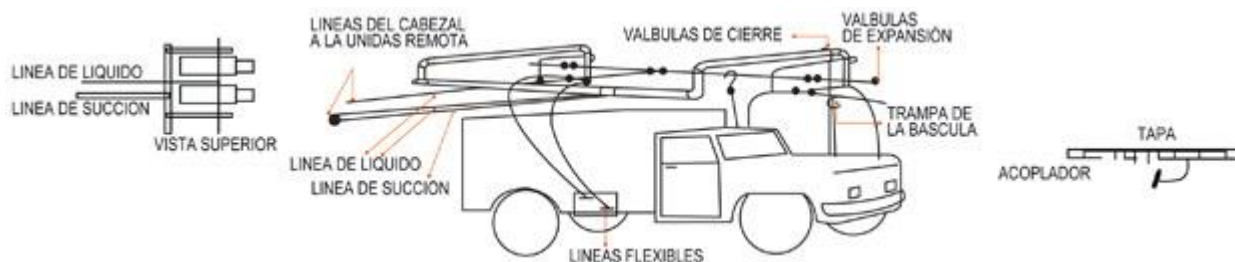
Las placas de almacenamiento están diseñadas para montarse en el techo o en la pared. Algunas veces se instala un ventilador en la carrocería para obtener una temperatura uniforme (*ver figura 3*).

Figura 3. Las placas de almacenamiento se instalan en el techo o pared.



Las placas eutécticas proporcionan frío sólo por tiempo limitado, usualmente un día de servicio. Esto exige que se recongele para dar servicio al día siguiente. Se pueden conectar las placas a acopladores rápidos con un sistema remoto como lo muestra la *figura 4*.

Figura 4. Las placas se conectan a acopladores con un sistema remoto.



» **Sistema con Nitrógeno Líquido** El nitrógeno líquido tiene una temperatura muy baja de ebullición (-196°C) a la presión atmosférica; por lo consecuente, el recipiente móvil que lo contiene debe construirse especialmente con aislamiento extraordinario y válvulas de alivio de presión. Se puede utilizar uno o más recipientes en cada vehículo, la cantidad de este refrigerante depende del tamaño del compartimiento, espesor de aislamiento en las paredes, piso y techo, la temperatura de conservación y del número de apertura de puertas. Este sistema permite enfriar compartimentos múltiples. Se pueden transportar cargas cuyos requisitos de temperatura sean diferentes en un mismo vehículo.

Las ventajas del sistema por aspersión de nitrógeno líquido son las siguientes:

1. Recuperación rápida de temperatura deseada en el compartimiento.
2. Proporciona una atmósfera inerte que no sólo reduce la velocidad de respiración de frutas y hortalizas, sino que también protege contra la descomposición al excluir el oxígeno.
3. Sencillez del equipo, mínimo de partes móviles y fácil mantenimiento.

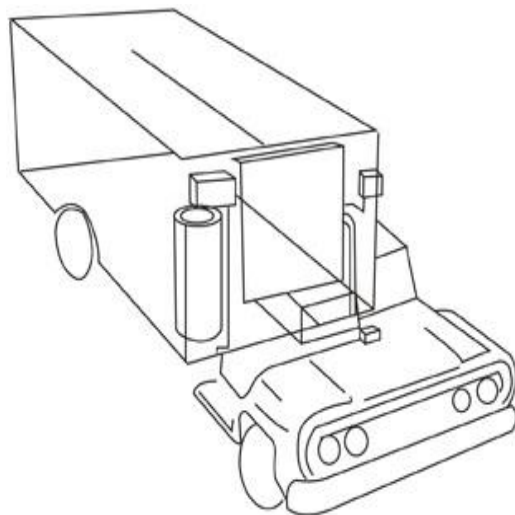


Figura 5. Es un sistema con recuperación rápida de temperatura, libre de fallas y silencioso. Figura 5. Es un sistema con recuperación rápida de temperatura, libre de fallas y silencioso.

» **Combinación de evaporador de baja temperatura y sistema de nitrógeno** Estas combinaciones son adecuadas para conservar la calidad del producto y reducir los costos anuales de refrigeración para servicio de entrega (ver figura 5).

El evaporador de baja temperatura se encarga de compensar las entradas de calor a la carrocería, reducir la temperatura del producto devuelto durante la operación de carga en el andén, proporcionar frío por las noches, fines de semana o las horas que el camión esté parado. Mientras que el sistema de nitrógeno líquido se encarga de compensar las fugas de calor a la carrocería principalmente por apertura de puertas.

» **Combinación nitrógeno-placas eutécticas-evaporador** Las combinaciones de sistemas como los de nitrógeno líquido, placa eutéctica y evaporador a baja temperatura, constituyen un método deseable y un costo anual más bajo que el de nitrógeno líquido. Este tipo de combinaciones también proporciona la refrigeración continua del producto y la protección adicional de dos sistemas de refrigeración independientes.

Según un informe de la SCT, hasta el 2005 se sabía que los estados que concentraban la mayor parte de registros de la flota frigorífica en el país eran Sinaloa, Distrito Federal, Nuevo León y Baja California. En un segundo nivel se encuentra Sonora, Jalisco, Michoacán y Chihuahua.

» **Combinación placas eutécticas-nitrógeno.** Es un sistema de placas eutécticas y nitrógeno líquido. Las placas compensan las entradas de calor a 16°C, proporcionan protección para el producto. Mientras que el nitrógeno compensa la temperatura por apertura de puertas superior a 16°C (*ver figura 6*).

» **Para la elección del vehículo se deben considerar principalmente:**

- Duración del transporte
- Distancia a recorrer
- Frecuencia de la apertura de puertas
- Costos de inversión en vehículos
- Mantenimiento

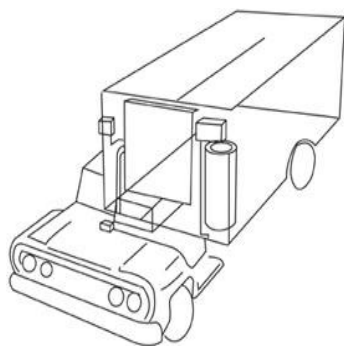


Figura 6. Es un sistema de refrigeración económico y confiable, y cuenta con una recuperación rápida y eficiente de temperatura.

» **Factores a considerar.** Para eliminar el calor que penetra, e impedir que afecte la carga, es necesaria una circulación de aire frío forzada. El aire debe dirigirse entre la carga y las paredes verticales y el suelo del vehículo. La circulación del aire debe asegurar una temperatura uniforme. Además, los vehículos modernos deberán ser fabricados con paneles tipo sándwich, y así evitar con extremo cuidado la penetración de humedad y evitar daños mecánicos.

Es necesario y recomendable como una medida preventiva, comprobar a intervalos regulares el estado físico de las estructuras. En el interior de la carrocería, toda superficie que pueda entrar en contacto con los alimentos se hará de materiales que no afecten su olor y sabor. Todas las paredes interiores serán lisas, resistentes a la corrosión y a los agentes de limpieza, impermeables, a prueba de hongos, fáciles de limpiar y desinfectar. Las dimensiones exteriores de los vehículos están limitadas por los reglamentos de circulación. Se busca evidentemente el máximo volumen interior, para lo cual es necesario adoptar paredes lo más delgadas posibles.

Materiales para fabricar cajas frigoríficas

El componente más importante de los vehículos es la caja isotérmica compuesta básicamente de los siguientes materiales:

1. Un soporte rígido (madera o metal) que proporciona resistencia mecánica a la caja.
2. El material aislante (poliestireno expandido o poliuretano expandido) que proporciona la protección térmica y garantiza el mantenimiento de la temperatura durante el traslado de los productos.
3. De una puerta isotérmica y hermética.
4. De los dispositivos internos para una adecuada circulación del aire en cantidad y velocidad para mantener constante la temperatura interior.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- ☞ Miera, V. S. (2018). TRANSPORTE INTERNACIONAL DE MERCANCIAS. ESPAÑA: EDITORIAL SÍNTESIS, S.A.
- ☞ TRADELOG. (15 de noviembre de 2020). Retos en logística de transporte terrestre 2020. Obtenido de <https://www.tradelog.com.ar/blog/logistica-de-transporte-terrestre/>
- ☞ UNIÓN INTERNACIONAL DE TRANSPORTE POR CARRETERA (IRU). (2020). INFORME ANUAL 2020 / IRU Annual Report 2020. Ginebra: iru.org.
- ☞ CARRETERA, A. D. (05 de JUNIO de 2021). ASOCIACIÓN DEL TRANSPORTE INTERNACIONAL POR CARRETERA. Obtenido de <http://www.astic.net/page/homepage>
- ☞ OMC, O. M. (05 de JUNIO de 2021). Transporte por carretera. Obtenido de <https://www.wto.org/spanish/tratop s/serv s/transport s/transport land s.htm>