



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Posgrado
Maestría en Artes en Ingeniería Vial

**ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO DE PESOS Y DIMENSIONES DE
VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y SUS COMBINACIONES
(ACUERDO GUBERNATIVO 1084-92)**

Ing. Marco Tulio Salguero Hernández

Asesorado por: Ing. msc. Armando Fuentes Roca

Guatemala, noviembre de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO DE PESOS Y DIMENSIONES DE
VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y SUS COMBINACIONES
(ACUERDO GUBERNATIVO 1084-92)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADA AL COMITÉ DE LA MAESTRIA DE INGENIERIA VIAL

POR

ING. MARCO TULIO SALGUERO HERNÁNDEZ

ASESORADO POR: ING. MSC. ARMANDO FUENTES ROCA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

MAESTRO EN ARTES EN INGENIERÍA VIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Ángel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian De León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raul Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magali Herrera López de López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Armando Fuentes Roca
EXAMINADOR	Ing. Nery Armando Nájera
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magali Herrera López de López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y SUS COMBINACIONES (ACUERDO GUBERNATIVO 1084-92)

Tema que me fuere asignado por la Dirección de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, con fecha 19 de enero de 2012.

ING. MARCO TULIO SALGUERO HERNANDEZ

Guatemala, 03 de Agosto de 2015

Ingeniero
Murphy Paiz
Director de Escuela de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero:

Habiendo revisado el trabajo de tesis titulado **ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y SUS COMBINACIONES (ACUERDO GUBERNATIVO 1084-92)**, del estudiante Universitario e Ing. Marco Tulio Salguero Hernández, manifiesto a Usted que dicho trabajo de tesis ha llenado los requisitos del programa dentro del cual efectuó y por la importancia de su aplicación en la conservación de la infraestructura vial de Guatemala, la doy por aprobada.



Ing. Msc. Armando Fuentes Roca
ASESOR



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 2418-8000 Ext. 86226



Ref. APPRE-2015—3er trimestre-004

Guatemala, 02 de septiembre de 2015.

MSc. Ing.
Murphy Olympo Paiz Recinos
Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Estimado MSc. Ing. Paiz Recinos:

De la manera más atenta por este medio hago contar que he revisado el **Trabajo de graduación** (tesis) del(a) estudiante **Marco Tulio Salguero Hernández** de la Maestría **Ingeniería Vial** en cuyo título es **“ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y SUS COMBINACIONES (ACUERDO GUBERNATIVO 1084-92)”**.

Con base en la evaluación realizada hago constar la originalidad, calidad, coherencia con lo establecido en el normativo de tesis y trabajos de graduación tanto en su estructura como en su contenido. Por lo cual el trabajo evaluado cuenta con mi aprobación.

Atentamente,

“Id y enseñad a todos”


MSc. Nerl Armandó Nájera Argueta
Revisor(a) de Maestría de Ingeniería Vial
Escuela de Estudios de Postgrado

Cc: archivo/la

Doctorado: Sostenibilidad y Cambio Climático. Programas de Maestrías: Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Estructuras, Energía y Ambiente Ingeniería Geotécnica, Ingeniería para el Desarrollo Municipal, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ingeniería de Mantenimiento. Especializaciones: Gestión del Talento Humano, Mercados Eléctricos, Investigación Científica, Educación virtual para el nivel superior, Administración y Mantenimiento



FACULTAD DE
INGENIERÍA - USAC
ES
ESCUELA DE
ESTUDIOS DE POSTGRADO

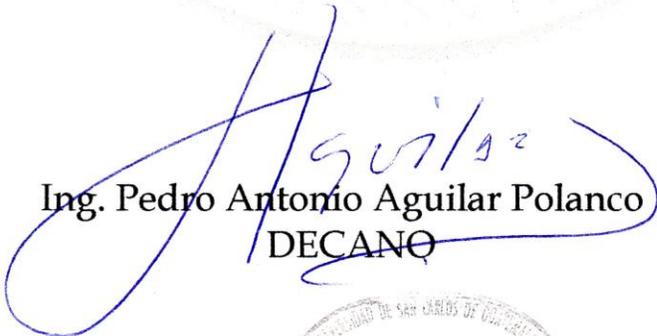
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / Ext. 86226

Ref. APT-2016-071

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Postgrado, al Trabajo de Graduación de la Maestría en Artes en Ingeniería Vial titulado: **"ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y SUS COMBINACIONES (ACUERDO GUBERNATIVO 1084-92)"** presentado por el Ingeniero Civil Marco Tulio Salguero Hernández, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
DECANO



Guatemala, noviembre de 2016.

Cc: archivo/la

Doctorado: Sostenibilidad y Cambio Climático. **Programas de Maestrías:** Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Estructuras, Energía y Ambiente Ingeniería Geotécnica, Ingeniería para el Desarrollo Municipal, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ingeniería de Mantenimiento. **Especializaciones:** Gestión del Talento Humano, Mercados Eléctricos, Investigación Científica, Educación virtual para el nivel superior, Administración y Mantenimiento Hospitalario, Neuropsicología y Neurociencia aplicada a la Industria, Enseñanza de la Matemática en el nivel superior, Estadística, Seguros y ciencias actuariales, Sistemas de información Geográfica, Sistemas de gestión de calidad, Explotación Minera, Catastro.



FACULTAD DE
INGENIERÍA - USAC
EP
ESCUELA DE
ESTUDIOS DE POSTGRADO

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 24188000 Ext. 86226

APT-2016-071

El Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen y dar el visto bueno del revisor y la aprobación del área de Lingüística del Trabajo de Graduación titulado **"ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y SUS COMBINACIONES (ACUERDO GUBERNATIVO 1084-92)"** presentado por el Ingeniero Civil Marco Tulio Salguero Hernández, correspondiente al programa de Maestría en Artes en Ingeniería Vial; apruebo y autorizo el mismo.

"Id y Enseñad a Todos"

MSc. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Guatemala, noviembre de 2016

Cc: archivo/la

Doctorado: Sostenibilidad y Cambio Climático. **Programas de Maestrías:** Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Estructuras, Energía y Ambiente Ingeniería Geotécnica, Ingeniería para el Desarrollo Municipal, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ingeniería de Mantenimiento. **Especializaciones:** Gestión del Talento Humano, Mercados Eléctricos, Investigación Científica, Educación virtual para el nivel superior, Administración y Mantenimiento Hospitalario, Neuropsicología y Neurociencia aplicada a la Industria, Enseñanza de la Matemática en el nivel superior, Estadística, Seguros y ciencias actuariales, Sistemas de información Geográfica, Sistemas de gestión de calidad, Explotación Minera, Catastro.



FACULTAD DE
INGENIERÍA - USAC
EP
ESCUELA DE
ESTUDIOS DE POSTGRADO

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 24188000 Ext. 86226

APT-2016-071

Como Coordinador de la Maestría en Artes en Ingeniería Vial y revisor del Trabajo de Graduación titulado **"ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y SUS COMBINACIONES (ACUERDO GUBERNATIVO 1084-92)"** presentado por el Ingeniero Civil Marco Tulio Salguero Hernández, apruebo y recomiendo la autorización del mismo.

"Id y Enseñad a Todos"



MSc. Ing. Armando Fuentes Roca
Coordinador de Maestría
Escuela de Estudios de Postgrado

Guatemala, noviembre de 2016

Cc: archivo/la

Doctorado: Sostenibilidad y Cambio Climático. Programas de Maestrías: Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Estructuras, Energía y Ambiente Ingeniería Geotécnica, Ingeniería para el Desarrollo Municipal, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ingeniería de Mantenimiento. Especializaciones: Gestión del Talento Humano, Mercados Eléctricos, Investigación Científica, Educación virtual para el nivel superior, Administración Ambiental, Ingeniería Hospitalaria, Neuropsicología y Neurociencia aplicada a la Industria, Enseñanza de Matemática en el nivel superior, Estadística, Seguros y ciencias actuariales, Sistemas de Información Geográfica, Sistemas de gestión de calidad, Explotación Minera, Catastro.

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres

Marco Tulio Salguero Acevedo
Alba Noelia Hernández de Salguero

Mis hermanos

Alba Patricia, Lanny Lorena, Silda Noelia, Hury Yamily,
Vinicio Alejandro (+), William Fernando, Boris Adolfo, Jimmy
Lizardo, Diana Elayne y Leiby Susana.

Mis cuñados (das)

Arnulfo Mayen, Wilby Alcides, Carlos Rafael, Jorge Luis,
Glenda Cecilia, Yaqueline Liseth y María Fernanda.

Mis sobrinos

Alba Rebeca, Andrea Michelle, Ligia Ivette, Jessica Marian,
Willy Josué, Ana Noelia, Carlos Andrés, Jorge Luis, Manuel
Alejandro, Hury Rocio, Andrea Sofía, Adriana Nohelia, Ana
Cristina, Ana Sofía, Ángel Fernando, Elisa Monserrat y los
frutos de bendición que Dios permita que vengan.

AGRADECIMIENTO A:

Nuestro Padre Celestial

“A fin de que la infinita sabiduría de Dios sea ahora dada a conocer por medio de la iglesia a los principados y potestades en los lugares celestiales, conforme al propósito eterno que llevó a cabo en Cristo Jesús nuestro Señor, en quien tenemos libertad y acceso a Dios con confianza por medio de la fe en Él”. (Efesios 3:10-12)

La Universidad de San Carlos de Guatemala, fuente de conocimientos que ha influenciado en mi formación y desarrollo profesional.

El Ingeniero Armando Fuentes Roca, por su valiosa asesoría en la elaboración del presente trabajo de graduación.

Ministerios Ebenezer, en especial al pastor Sergio Enrique Oliva, por su ayuda en mi crecimiento espiritual.

La Dirección General de Caminos, Técnico de Ingeniería, Ingeniería de Tránsito y la Sección de Pesos y Dimensiones, por el aporte de conocimientos adquiridos.

Todos mis hermano(a)s en Cristo, amigos, compañeros de estudios y de trabajo, con los cuales he compartido y han sido de gran bendición y edificación en mi vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES-----	V
LISTA DE SÍMBOLOS-----	IX
GLOSARIO-----	XI
RESUMEN-----	XV
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA-----	XVII
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN-----	XXI
OBJETIVOS-----	XXIII
INTRODUCCIÓN-----	XXV
MARCO TEÓRICO-----	XXVII

1. TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA

1.1. Reseña histórica del transporte de carga por carretera en Guatemala y Centroamérica-----	01
1.2. Definiciones generales en el control y locomoción de unidades vehiculares de carga por carretera-----	04

2. TIPOLOGÍA VEHICULAR

2.1. Tipología vehicular transporte de carga-----	13
---	----

3. PESOS Y DIMENSIONES TRANSPORTE DE CARGA NACIONAL E INTERNACIONAL

3.1. Clasificación de las cargas-----	29
3.1.1. Carga seca-----	29
3.1.2. Carga perecedera-----	30

3.1.3.	Carga de fluidos-----	31
3.1.4.	Carga especializada-----	32
3.2.	Cálculos para determinar la carga por eje-----	32
3.3.	Distribución de carga-----	33
3.4.	Efectos que se manifiestan al transitar con una inadecuada distribución de carga, sobrecarga o sobredimensionamiento---	34
3.4.1.	Daños considerables a la infraestructura vial-----	34
3.4.1.1.	Cargas vivas-----	34
3.4.1.2.	Sobrecargas aplicadas al pavimento-----	36
3.4.1.3.	Cargas por rueda-----	40
3.4.1.4.	Incremento de carga por eje-----	41
3.5.	Pesos por eje-----	44
3.6.	Flujo vehicular de carga por estación de control de pesaje---	49
3.7.	Dimensionamiento-----	54

4. CARGA ESPECIALIZADA

4.1.	Carga especializada-----	59
4.2.	Equipo especializado-----	64
4.2.1.	Dolly-----	64
4.2.2.	Low Boy-----	66
4.2.3.	Semirremolques y remolques-----	68
4.2.4.	Sistema modulares autodireccionales-----	70
4.3.	Grúas autopropulsadas-----	73
4.3.1.	Estructura giratoria-----	74
4.3.2.	Corona de orientación-----	75
4.3.3.	Chasis o base portante de la grúa-----	75
4.4.	Pesos por eje carga especializada-----	77
4.5.	Condiciones de transitabilidad carga especializada-----	78

5. SEGURIDAD VIAL

5.1.	Seguridad vial-----	83
5.2.	Seguridad vial en el transporte de carga-----	87
5.2.1.	Exceso de velocidad y horas excesivas de trabajo-----	88
5.2.2.	Transitar inhabilitado el sistema de iluminación y carecer de señalización reflectiva-----	88
5.2.3.	Daños en el sistema de suspensión y frenos-----	91
5.2.4.	Mal estibamiento y sujeción de la carga-----	92

6. CONTROL Y VIGILANCIA VEHICULAR DE CARGA EN CARRETERA

6.1.	Implementación del control vehicular de carga en Guatemala-----	99
6.2.	Estaciones de control de pesaje fijas-----	100
6.2.1.	Básculas electrónicas-----	100
6.2.1.1	Báscula electrónica fija pesa ejes-----	101
6.3.	Operativos con básculas móviles-----	103
6.3.1.	Báscula electrónica móvil pesa ejes-----	104
6.4.	Sistema de pesaje dinámico-----	106
6.5.	Ubicación del sistema de control de carga en Guatemala-----	108
6.5.1.	Clasificación de las rutas-----	109
6.6.	Ubicación de los sistemas de pesaje estáticos-----	110
6.6.1.	Cargas que ingresan por los puertos-----	111
6.6.2.	Cargas que ingresan por las fronteras-----	113
6.6.2.1.	Frontera con México-----	114
6.6.2.2.	Frontera con Belice-----	115
6.6.2.3.	Frontera con Honduras-----	116
6.6.2.4.	Frontera con El Salvador-----	116

6.6.3. Cargas que se movilizan por rutas Centroamericanas pavimentadas-----	119
6.6.4. Puestos de control de pesaje móvil, con básculas portátiles pesa ejes-----	121
6.7. Ubicación de los sistemas de pesaje dinámicos-----	123
7. SANCIONES	
7.1. Antecedentes en el control de carga-----	127
7.2. Sanciones en el control de carga-----	128
7.2.1. Sanciones por evasión-----	131
8. DISPOSICIONES GENERALES	
8.1. Disposiciones generales para su aplicación-----	135
9. PROPUESTA FINAL DE ACTUALIZACIÓN	
9.1 Propuesta final de actualización del reglamento de pesos y dimensiones.-----	149
DISCUSIÓN DE RESULTADOS-----	195
CONCLUSIONES-----	197
RECOMENDACIONES-----	201
BIBLIOGRAFÍA-----	205
APÉNDICE-----	209

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Diferentes tipos de camiones-----	14
2	Diferentes tipos de tracto camión o cabezal-----	15
3	Diferentes tipos de semirremolques-----	16
4	Diferentes tipos de remolques-----	17
5	Vehículos articulados usando (T2)-----	18
6	Vehículos articulados usando (T3)-----	19
7	Vehículos articulados usando (T4)-----	20
8	Camión halando semirremolque (S1)-----	21
9	Camión tipo C2 y C3 halando semirremolque o remolque-----	23
10	Combinaciones vehiculares cabezal halando semirremolque y remolque-----	26
11	Contenedor con equipo de refrigeración en funcionamiento-----	30
12	Espejos o compartimientos dentro de una cisterna-----	31
13	Cálculos para determinar la carga por eje-----	33
14	Camión H-20 y camión tractor H20-S16-----	36
15	Cargas que se ejercen sobre el pavimento-----	39
16	Esfuerzos generados por las ruedas-----	40
17	Flujo vehicular de carga Puerto Barrios-----	50
18	Flujo vehicular de carga Escuintla-----	51
19	Flujo vehicular de carga Puerto Quetzal-----	51
20	Flujo vehicular de carga Tecún Umán-----	52
21	Ejemplos de tipos cargas especializadas-----	59
22	Formulario de permiso especial (Forma1-83)-----	62

23	Dolly con cuello de ganso acoplado a la quinta rueda-----	65
24	Tipos de Dolly-----	66
25	Tipos de Low Boys-----	68
26	Equipo semiremolque (S)-----	68
27	Equipo remolque (R)-----	69
28	Modulares (Cargas excepcionales en pesos y/o dimensiones)-----	71
29	Diagramas de modulares con diferentes configuraciones-----	72
30	Diagrama de llantas en un vehículo articulado-----	78
31	Propuesta colocación de cinta reflectiva-----	89
32	Sistemas de suspensión en unidades de carga-----	91
33	Distribución correcta e incorrecta de carga-----	94
34	Tracto camión (Cabezal) modificado-----	95
35	Estaciones de control de pesaje en operación-----	99
36	Sistema de pesaje electrónico, plataforma para pesaje por eje-----	102
37	Operativo de pesaje utilizando sistemas de básculas móviles-----	104
38	Báscula móvil con palets y sin palets de nivelación-----	105
39	Conjunto del equipo operacional utilizado en el sistema báscula móvil-----	105
40	Recintos portuarios de Guatemala ubicación de estaciones de control de pesaje con básculas fijas pesa ejes-----	113
41	Fronteras adyacentes con Guatemala propuesta para la ubicación de estaciones de control de pesaje con básculas full electrónicas fijas pesa ejes-----	118
42	Rutas centroamericanas pavimentadas de Guatemala propuesta para la ubicación de estaciones de control de pesaje con básculas full electrónicas fijas pesa ejes-----	120

43	Rutas centroamericanas, nacionales y departamentales pavimentadas de Guatemala, utilizables para realizar operativos montando puestos de control de pesaje móvil-----	122
44	Rutas pavimentadas de Guatemala, ubicación de puntos propuestos para la instalación del sistema de configuración vial Wim (pesos en movimiento)-----	125

TABLAS

I	Tipos de carpetas de rodadura en la red vial de Guatemala-----	37
II	Incremento de carga flota nacional de transporte-----	43
III	Pesos por eje para diferentes tipos unidades vehiculares de carga-----	45
IV	Pesos por eje para combinaciones vehiculares-----	46
V	Pesos brutos totales (PBT) y configuración de ejes-----	47
VI	Pesos por eje para remolques halados por camiones, tracto camiones o semirremolques-----	53
VII	Pesos por eje para el transporte especializado -----	54
VIII	Longitudes de unidades vehiculares de carga por estación de control de pesaje-----	55
IX	Longitudes máximas permitidas para las diferentes unidades vehiculares de carga-----	57
X	Pesos por eje en grúas autopropulsadas-----	76
XI	Ubicación y especificaciones técnicas del lugar donde se Instalaran los sistemas de configuración vial Wim (Pesos en movimiento)-----	124

LISTA DE SÍMBOLOS

- C-2** Es un camión o autobús, que consiste en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje de rueda doble (eje de tracción).
- C-3** Es un camión o autobús, que consiste en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje de rueda doble o tándem (eje de tracción).
- C3 - Especial** Es un camión o autobús, que consiste en un automotor con eje simple de rueda doble (eje direccional) y un eje doble o Tándem (eje de tracción).
- C-4** Es un camión o autobús, que consiste en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje triple (eje de tracción).
- T-2** Es un tracto camión o cabezal, que consiste en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje simple de rueda doble (eje de tracción)
- T-3** Es un tracto camión o cabezal, que consiste en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje doble o tándem (eje de tracción)

- T-4** Es un tracto camión o cabezal, que consiste en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje triple (eje de tracción).
- S-1** Es un semirremolque con un eje trasero simple de rueda doble.
- S-2** Es un semirremolque con un eje trasero doble (tándem).
- S-3** Es un semirremolque con un eje trasero triple.
- S-4:** Es un semi-remolque con un eje trasero cuádruple.
- R-2** Es un remolque con un eje delantero simple o de rueda doble y un eje trasero simple o de rueda doble.
- R-3** Es un remolque con un eje delantero simple o de rueda doble y un eje trasero doble, (tándem).
- R-4** Es un remolque con dos ejes de rueda doble o tándem en cada uno de sus extremos.
- R-5** Es un remolque con un eje delantero tándem o dos ejes de rueda doble y un eje trasero triple.

GLOSARIO

Accidente vial	Hecho que cause daño a personas, material o cosas, causado por la acción de un vehículo, animal de tiro o silla.
Calzada	La parte de la carretera normalmente utilizada para la circulación de vehículos.
Concesionario vial	El que tiene atribuido por la autoridad estatal la construcción y/o el mantenimiento y/o la explotación, la custodia, la administración y recuperación económica de la vía concesionada, mediante el régimen de pago u otros sistemas de prestaciones.
Contenedor	Vehículo especialmente preparado para receptar, retener y transportar, diversidad de materiales dentro de sí, destinado a prestar servicio temporario y estático en la vía pública incapaz de movilizarse sino por medio de otro vehículo diseñado o preparado a tal efecto.
Derecho de vía	Se conoce como derecho de vía a la faja de terreno dentro de la cual se alojan una vía de comunicación y sus servicios auxiliares y cuya anchura varía de acuerdo al tipo de ruta que la

contiene, así también el ancho puede ampliarse por las previsiones que determine el proyecto para fines inmediatos o futuros relacionados con la obra vial o bien por las necesidades que impongan condiciones topográficas, terraplenes altos, amplias zonas de préstamos, entre otros.

Embotellamiento o congestión Acumulación de vehículos en una vía pública que entorpece u obstruye el tránsito.

Parque vehicular de carga Está constituido por todos los vehículos automotores de carga que circulan por la red vial del país.

Señal de tránsito Dispositivo, marca, signo colocado o erigido por la autoridad competente o entidad autorizada con el propósito de guiar, dirigir, advertir o regular el tránsito.

Servicio de transporte Traslado de personas o cosas, realizado con un fin económico directo o mediando contrato de transporte.

Vehículo escolta Vehículo de motor que escolta un transporte especial por carretera a lo largo de su itinerario. Debe garantizar la visibilidad del transporte especial por carretera. Se sitúa en la parte trasera o delantera del transporte.

Vía pública

Acera, autopista, ruta, camino, carretera, semiautopista, callejón, pasaje, calle, senda, zona del camino, paso de cualquier naturaleza afectado al dominio público o a las áreas así declaradas por la autoridad.

Zona rural

Zona geográfica abierta donde se desarrollan las actividades agrícola - ganaderas.

Zona urbana

La que se encuentra dentro del ejido de las ciudades, pueblos o villas.

Zona semiurbana

Las zonas próximas a las ciudades, pueblos o villas que tienen algún desarrollo urbano cercano a la vía que se transita.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación titulado: Actualización del Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de Carga y sus Combinaciones (Acuerdo Gubernativo 1084-92), consiste en la investigación y análisis sobre una propuesta de norma técnica y legal para regular la transitabilidad y locomoción del transporte de carga en general como carga especializada, al hacer uso de la red vial de Guatemala.

Se analizará de forma pormenorizada el contenido de dicho reglamento y se actualizará y adicionará Artículos complementarios, con los cuales su aplicación sea funcional apegada a la realidad del transporte de carga de Guatemala como transporte de los países de la región, sin dejar de atender la infraestructura vial del país para su preservación.

Dentro de su contenido, se abordará términos técnicos cuya aplicación sea funcional en el control y locomoción de unidades vehiculares de cargas por carreteras, obteniendo como resultado una propuesta final de actualización y emisión de un nuevo Acuerdo Gubernativo cuyo objetivo principal será la preservación de infraestructura vial del país y seguridad vial para todos los usuarios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente se ha observado un incremento significativo del parque vehicular de carga sobre carreteras y puentes del país, así mismo la circulación de una diversidad de equipos de transporte de carga general y carga especializada, con sus múltiples logísticas de locomoción.

Con el auge que ha tomado el desarrollo de la industria a nivel mundial, Guatemala con sus limitantes no se ha quedado atrás en dicho desarrollo, en donde se pueden ver cargas excepcionales en pesos y dimensiones haciendo uso de la red vial, así mismo con el desarrollo de la industria portuaria, los buques cargueros tienen cada vez más capacidad de transportar contenedores con diversidad de cargas útiles, entre ellas: en su mayoría carga seca siendo este tipo de carga primeramente divisible, fácil de estibar, en su mayoría son productos enzunchados que son utilizados de forma usual.

También se incluye carga perecedera, esta al transportarla debe de hacerse en el menor tiempo posible, ya que por el contenido de ésta tiende a descomponerse al no utilizar el equipo adecuado como los equipos de refrigeración para que la puedan conservar.

Adicionalmente, se tiene carga de combustibles entre su clasificación están los gases y líquidos comerciales; entre la diversidad de gases están: helio, butano, etano, metano, propano y otros hidrocarburos que en su mayoría son envasados en cilindros o transportados en cisternas.

Por otro lado, se transporta la carga especializada la cual es indivisible y recurrentemente al ser trasladada se sale de los parámetros de peso y dimensiones establecidos, según el reglamento y sus actualizaciones.

Todos los tipos de carga descritos con anterioridad al excederse de sus límites, generan un impacto negativo a las carreteras y puentes que conforman la red vial, dicho impacto negativo se puede desglosar en asentamientos longitudinales, agrietamientos, desintegración de los pavimentos, daños en losas y juntas de dilatación y también en la sub estructura de los puentes, por el excedido peso total y por la frecuencia de los ejes vehiculares que genera el transporte de carga al transita sobre la red vial del país.

El escaso y limitado control de carga generado a través de las estaciones de control de pesaje fijas, en unidades que transitan sobrecargadas y/o con desbalances de carga, sumando a la vez las deficiencias en las características físicas estructurales del suelo y características físicas estructurales de los materiales al utilizarse en la construcción de las carreteras, son estos algunos factores que provocan un deterioro en la red vial, siendo este deterioro a veces prematuro con respecto a la durabilidad que se le ha asignado a la misma.

Sumando a esto, la inseguridad que genera el transporte de carga al hacer uso de la red vial, al transitar inhabilitado el sistema de luces y carentes de señalización o la falta del uso de la cinta reflectiva, falta de escoltas en lo referente a carga especializada, entre otros.

Dentro de la delimitación del proyecto de tesis en el aspecto espacial se puede indicar que cubre todo el perímetro guatemalteco específicamente la red vial principal o de primer y segundo orden, también por los acuerdos que se tienen a nivel regional sus alcances son a nivel Centroamericano.

El programa de control de pesos y dimensiones impulsado por la Sección de Pesos y Dimensiones/DGC, data desde el año de 1972, pero fue a mediados del año 1999 cuando se evidencio a través del flujo y comportamiento vehicular de carga en Guatemala, la necesidad de actualizar las normas para regular los pesos y dimensiones que transitan por la red vial.

Con relación al alcance de los recursos, por ser amplio el tema abordado y con el ánimo de que este proyecto de tesis “actualización del reglamento de pesos y dimensiones” sea consensuado en una primera fase de las posibles que se pudieran desarrollar a futuro, se invirtió recursos, los cuales fueron medibles y permisibles a mi capacidad financiera, pero se podría seguir incursionando en el tema sin límites alguno, cuyo beneficios serian considerables a la red vial del país.

Con relación a la justificación del trabajo de graduación, la delimitación relacionada a las disciplinas del conocimiento interviniente en el tema, se puede afirmar que el tema tratante se encuentra dentro del campo de la Ingeniería de Tránsito y se puede indicar que se realizó porque se encuentra dentro de la línea de investigación sugerida por la Escuela de Posgrado, específicamente dentro de la línea de investigación de planificación en lo que respecta al estudio de pesos y dimensiones (Regulaciones), tema de importancia y extenso en el cual se puede seguir incursionando.

Dentro de la problemática, se indica que desde el año 1992 el reglamento de pesos y dimensiones no ha tenido cambios sustanciales o actualizaciones en su contenido, salvo en el año 2010, que se incorporó de fondo un incremento de carga que gozaba el sector transporte desde el año de 1999 y otros aspectos menores abordados de forma secundaria, dejando el resto de su contenido todavía desactualizado.

Al regular al transporte de carga, a través de un reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de Carga y sus Combinaciones y de aplicarse este de forma paralela, a través de ampliar la cobertura de estaciones de control de pesaje (Fijas o móviles) considerando todo tipo de transporte ya sea carga general y especializada a nivel nacional y regional de forma coercitiva, brindaría sin número de beneficios, siendo los principales: la preservación de infraestructura y seguridad vial de los usuarios, como beneficios propios para los transportistas los cuales serían generar una competencia leal entre el mismo sector y minimizar gastos de operación en sus flotas de transporte.

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

Dentro de las interrogantes de investigación, que se genera dentro del marco reglamentario en el control de pesos y dimensiones para el transporte de carga se enumeran las siguientes:

¿Se puede preservar la red vial de Guatemala y brindar seguridad vial a todo usuario de la red vial, a través del marco reglamentario?

¿De qué manera influye la modificación del reglamento en los parámetros de locomoción y logísticas de seguridad, al hacer uso de la infraestructura vial de Guatemala?

¿Se puede clasificar los diferentes tipos de unidades vehiculares de carga al circular dentro del perímetro guatemalteco, bajo una norma nacional?

¿Se puede reglamentar y brindar ayuda técnica y legal al sector transporte de carga nacional como regional?

¿Se puede ampliar la cobertura en torno al control de carga en carretera en Guatemala, haciendo uso de sistemas de pesajes estáticos y dinámicos como medios de control?

OBJETIVOS

General:

Crear una propuesta de reglamento para el control de pesos y dimensiones actualizado y funcional que regule la locomoción del transporte de carga nacional e internacional al hacer uso de la infraestructura vial del país, cuya aportación solucionaría en primicia la preservación de la red vial de Guatemala.

Específicos:

1. Crear un documento que brinde medidas reglamentarias en torno a parámetros de locomoción y seguridad vial, al hacer uso de la infraestructura vial de Guatemala.
2. Dar a conocer los diferentes tipos de unidades vehiculares de carga que estén reglamentados al circular dentro del perímetro guatemalteco y su regulación de locomoción de acuerdo al tipo de transporte.
3. Resaltar mediante la norma reglamentaria y a través de los entes involucrados en materia de carga, la importancia de ampliar la cobertura en torno al control de carga en carretera, implementando el uso de sistemas de pesajes estáticos y dinámicos como medios de control.

4. La actualización del reglamento complementaria toda locomoción generada por el sector transporte, de acuerdo a la diversidad de las cargas y pesos por eje de acuerdo al tipo de unidad o combinación vehicular que la transporta al utilizar la infraestructura vial de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la perspectiva general, el Gobierno de Guatemala ha hecho inversiones millonarias en lo que a Infraestructura Vial se refiere, la construcción de carreteras y puentes por todo el territorio nacional, el mantenimiento de la misma, se ha incrementado considerablemente, así también se ha visto un notorio incremento del parque vehicular de carga sobre toda la red vial del país, la circulación de vehículos automotores de carga pesada, con pesos y dimensiones más allá de lo que establece el reglamento y sus actualizaciones.

El presente trabajo de graduación, tiene como propósito fundamental actualizar de forma pormenorizada el Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de Carga y sus Combinaciones, cuya aplicación genere como beneficios los siguientes resultados: minimizar los rubros en el mantenimiento de carreteras, minimizar los gastos de operación en el sector transporte de carga y brindar seguridad vial para todo usuario que hace uso de la red vial de Guatemala.

El escaso y limitado control de carga que se tiene en las carreteras, se evidencian como unidades de transporte de carga transitan excedidas en pesos o dimensiones.

En materia administrativa sobre las logísticas de locomoción que utilizan algunas empresas de transportes de carga de forma empírica, la desactualización del reglamento de pesos y dimensiones y sus actualizaciones, son algunos factores que provocan un deterioro en la red vial, siendo este

deterioro a veces prematuro con respecto a la durabilidad que se le ha asignado a la misma, sumado a dicha problemática la inseguridad vial generada por parte del sector transporte para todos los usuarios de la red vial.

La proliferación de nuevas unidades vehiculares de carga, así como el incremento en el movimiento de cargas especializadas cuyo regulación no lo especifica de forma detallada el reglamento y sus actualizaciones, creando con ello lagunas en su interpretación lo cual podría poner en peligro la infraestructura vial y generar una inseguridad vial, por lo cual fue necesario realizar las actualizaciones y modificaciones, según el caso de forma específica, concisa y concreta para su funcionalidad, considerando para ello el bien común, normativa que sea apegue a la realidad guatemalteca y eficaz en nuestro medio.

MARCO TEÓRICO

En lo que respecta al desarrollo del presente trabajo de graduación y dentro del marco teórico este fue derivado como punto principal del Acuerdo Gubernativo 1084-92, Reglamento de Pesos y Dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones, con el cual se delimitaron los alcances y resultados para su actualización.

La reseña histórica del transporte de carga por carretera en Guatemala y Centroamérica se tuvo acceso a las Memorias de labores del departamento, para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores, Dirección General de Caminos (Período 1972-2015), como acciones de gestión que se realizan en la actualidad para la locomoción del transporte de carga especializada y regulaciones de carga en general y controles que se tienen sobre la red vial del país.

El reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones y sus actualizaciones delimita los diferentes tipos de unidades vehiculares de carga con los cuales está permitido transitar, su aplicación evidencia los tipos de transportes más usuales en nuestro medio, con el siguiente proyecto de tesis se amplían los conceptos sobre la tipología vehicular existente, pesos por eje, dimensionamiento en lo que respecta a carga general y especializada, enfatizando el tema de la seguridad vial cuyo beneficio será para todo usuario de la red vial.

Delimitar los diferentes tipos de carga es de importancia para comprender la atención que se requiere para la circulación de unidades de carga que conforma el parque vehicular de carga en Guatemala, para lo cual se tuvo como principal acceso la información técnica generada por la Dirección General de Caminos.

Siempre el incremento de peso en algunas unidades vehiculares de carga generarán efectos nocivos sobre el pavimento y puentes, para ampliar los conceptos se abordó literatura técnica en torno al tema y a través de datos estadísticos generados por las diferentes estaciones de control de pesaje fijas se proponen medidas para regular todo tipo de transporte de carga al hacer uso de la red vial.

Los datos estadísticos del flujo y comportamiento vehicular de carga en Guatemala, genera como medidas de regulación el control de peso y dimensiones en carretera, estos pueden ser a través de estaciones de control de pesaje fijas y móviles, El espíritu del presente proyecto de tesis es preservar la red vial del país y brindar seguridad a todo usuario al hacer uso de las carreteras, por lo cual se fundamentó en la recopilación de información técnica para su sustento.

1. TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA

1.1. Reseña histórica del transporte de carga por carretera en Guatemala y Centroamérica

Una forma de normar la transitabilidad de unidades y combinaciones vehiculares de carga a nivel nacional y centroamericano es por medio de leyes vigentes, a nivel centroamericano lo regula el Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carreteras en materia de carga, adicional a ello, en el territorio nacional guatemalteco lo regula el Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de Carga y sus Combinaciones; que a nivel bilateral con México se tiene Memorándum de Entendimiento Guatemala - México en materia de transporte de carga.

Una breve reseña histórica de cómo Guatemala inició su incursión en el tema del transporte de carga por carretera y control de pesos y dimensiones es el siguiente:

En el año de 1949, Guatemala participó en la Convención de las Naciones Unidas Sobre Circulación por Carreteras, la cual se celebró en Ginebra Suiza misma en la que se adhirió Guatemala suscribiéndose, según Acuerdo Gubernativo de junio de 1961 y aprobada mediante Decreto Número 1496 del Congreso de la República, el cual fue publicado en el Diario Oficial de Guatemala-Centroamérica en el mes febrero de 1962, en ese entonces se llamaba: “El Guatemalteco”, aprobado en el Gobierno del presidente Miguel Idígoras Fuentes.

Posterior a ello, los Gobiernos de las Repúblicas de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica deseosos de facilitar la integración de las economías del Istmo Centroamericano a través del mejoramiento de las condiciones en que se realiza el transporte Inter-centroamericano por carretera y reconociendo que al adoptar de común acuerdo principios y normas uniformes para la circulación en sus respectivos territorios y fronteras, concilian el Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carretera.

El Acuerdo Centroamericano sobre circulación por carretera es un convenio realizado con el fin de homologar y unificar criterios sobre la circulación de unidades vehiculares al realizar estas sus recorridos dentro del perímetro centroamericano, suscrito en la Ciudad de Tegucigalpa, Honduras en junio de año 1958 y aprobado en el Decreto número 1299 del Congreso de la República, este fue publicado en el Diario Oficial en el mes de diciembre de 1959, Acuerdo suscrito entre los hermanos países de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica, utilizando como fuente de enlace el COMITRAN (Consejo Sectorial de Ministros de Transporte de Centro América).

En el mes de noviembre del año 2002, se actualiza el Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carretera a través de un Protocolo de Modificación, para ello se tuvo la participación primeramente de expertos representantes de los Grupos técnicos de Trabajo a nivel Regional para posteriormente ser aprobado por el (COMITRAN) y representa la Propuesta Técnica de un documento moderno, práctico y ajustado a la realidad centroamericana que regulará la circulación por carreteras de la región, en el año 2014 se vuelve a actualizar dicho Acuerdo Centroamericano considerando los avances que se ha tenido con la infraestructura vial vrs. Parque vehicular de carga a nivel regional.

Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones, Documento por medio del cual se reglamenta y regula al sector transporte de carga nacional e internacional al circular por carreteras, Acuerdo Gubernativo que determina las dimensiones, pesos y aspectos de seguridad vial en la transitabilidad de unidades o combinaciones vehiculares al circular dentro territorio nacional, fijando sus limitaciones a la legislación nacional de este país, respetando como mínimo las normas establecidas y consensuadas en el Acuerdo Centroamericano sobre circulación por carretera, a nivel regional.

La problemática principal y de importancia es que desde el año 1992 el reglamento de pesos y dimensiones no ha tenido cambios sustanciales o actualizaciones en su contenido, salvo en el año 2010, que se incorporó de fondo un incremento de carga que gozaba el sector transporte desde el año de 1999 y otros aspectos menores abordados de forma secundaria, pero dejando el resto de su contenido todavía desactualizado, generando con ello la presente actualización al reglamento de pesos y dimensiones (Acuerdo Gubernativo 1084-92).

La sección de pesos y dimensiones, esta circunscrita al Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Dirección General de Caminos y tiene por objetivo principal el velar por la aplicación y cumplimiento del Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones, se debe de estimar al construir una carretera, brindarle mantenimiento o rehabilitarla representa para el Estado una inversión, por lo que es necesario protegerlas es por ello la necesidad que se amplíe la cobertura en el control de carga en todo el territorio nacional y se actualice el reglamento para el control de pesos y dimensiones.

1.2. Definiciones generales en el control y locomoción de unidades vehiculares de cargas por carreteras

Es importante considerar en la actualización del Reglamento de pesos y dimensiones que se permitirá circular en las carreteras del país a los vehículos automotores, vehículos articulados o combinaciones vehiculares que llenen los requisitos técnicos y legales establecidos en el mismo, todo esto dentro del marco de preservación y seguridad vial.

Con el ánimo de ampliar los conceptos en materia del transporte de carga y su locomoción al hacer uso de la red vial del país y para los efectos de la aplicación de las disposiciones en la actualización del Reglamento se adicionan nuevas definiciones y se mejoraron algunas que estaban delimitadas en el Reglamento de pesos y dimensiones y sus actualizaciones, siendo las siguientes:

Acoplamiento: Mecanismo de conexión o sujeción y dispositivos mecánicos y eléctricos complementarios, que vinculan vehículos sin tracción propia con un vehículo automotor, con el fin de ser remolcados.

Acomodo de carga: Distribución óptima de la carga útil dentro de un espacio, de manera que tanto la empresa productora como la transportadora manejen la mercancía de forma adecuada, segura y ahorren costos.

Acreditación: Atestación de tercera parte relativa a un organismo de evaluación de la conformidad que manifiesta la demostración formal de su competencia para llevar a cabo tareas específicas de evaluación de la conformidad.

Atestación: Emisión de una declaración, basada en una decisión tomada después de la revisión, de que se ha demostrado que se cumplen los requisitos especificados.

Automotor: Todo vehículo provisto de un dispositivo mecánico de propulsión que circule por carretera por sus propios medios, y que no marche sobre rieles o por medio de un conductor eléctrico, y que normalmente sirva para el transporte de personas o carga.

Calibración: Conjunto de operaciones que permiten establecer en condiciones específicas, la relación existente entre los valores indicados por un instrumento o sistema de medida, los valores representados por una medida material o un material de referencia y los valores correspondientes obtenidos mediante un patrón de referencia.

Caminos rurales (CR): Interconectan caseríos, aldeas y comunidades rurales de los correspondientes municipios, una con rutas departamentales.

Camión: Vehículo automotor, con tracción propia no articulado; concebido y construido para el transporte de carga y/o bienes.

Carga: Todo aquel producto o mercancía que se traslada de un lugar a otro, por medio de un vehículo automotor y/o combinación de vehículos.

Carga divisible: Bienes o mercancías que se pueden fraccionar para efectos de traslados.

Carga especializada: Carga integral en su mayoría de gran volumen, en donde los pesos y dimensiones son excepcionales e indivisibles, por lo tanto, su medio de transporte debe realizarse con equipo especializado.

Carga refrigerada: Todo aquel producto o mercancía que requiere refrigeración (producto perecedero), se traslada en vehículos especiales con equipo de refrigeración para su preservación.

Carga seca: Es toda aquella carga que al transportarse es primeramente divisible, fácil de estibar, en su mayoría son productos enzunchados, que son utilizados en su mayoría de forma usual.

Carga útil: Peso de la carga que un vehículo puede transportar en condiciones de seguridad.

Carretera: Toda vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios.

Combinación de vehículos: Es un vehículo articulado con un remolque o camión con un remolque.

Conductor: Es toda persona autorizada que conduzca un vehículo automotor.

Contrapeso: Masa fijada sobre la estructura de la grúa para ayudar a equilibrar las acciones de la carga.

Cruce : El lugar en que se juntan o se cruzan dos o más calzadas, cualesquiera que sean el ángulo o los ángulos de sus ejes.

Departamento: Es el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Dirección General de Caminos, designado para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores y sus Combinaciones.

Departamento Técnico de Ingeniería: Departamento perteneciente a la Dirección General de Caminos, parte de sus funciones es designado para evaluar, analizar y dictaminar en torno a cargas mayores (PBV) de 55,000 kg., de unidades o combinaciones vehiculares de carga al hacer uso de la red vial del país, preservando con ello el pavimento y puentes.

Distancia entre ejes: Distancia entre los ejes del tren de rodadura, medida paralela al eje longitudinal de desplazamiento (medición realizada de centro a centro de los ejes), en nuestro medio para delimitar la medida se utiliza el sistema métrico (metros).

Eje inteligente: Eje simple de dirección de un semirremolque. Accionado manual y/o electrónicamente, ubicado antes o después de un eje doble o triple.

Eje levadizo: Eje simple con dispositivo de elevación que permite subirlo cuando el vehículo viaja sin carga. Existen básicamente dos tipos, el retráctil que forma parte de un grupo de ejes y el conocido como "stinger" o aguijón, que se ubica en la parte trasera del vehículo.

Eje retráctil: Eje que puede transmitir parte de la carga del vehículo a la superficie de la vía o aislarse de ésta mediante dispositivos mecánicos, hidráulicos o neumáticos.

Eje simple: Es el eje que está compuesto por dos ruedas, una en cada extremo del eje.

Eje simple de rueda doble: Es el que está compuesto de cuatro ruedas de igual medida de fabricación dos ruedas en cada extremo del eje, o una rueda de doble ancho en cada extremo del eje.

Eje doble (Tándem): Es el conjunto de dos ejes simples de ruedas dobles, con una separación de centros comprendida entre 1.00 y 2.45 metros.

Eje doble (Tándem) Tipo A: Es aquel que dispone de un mecanismo que transfiere a uno de sus ejes no menos del 40% de los pesos que soporta el conjunto.

Eje doble (Tándem) Tipo B: Es aquel que no dispone de un mecanismo de transferencia.

Eje triple: Es el conjunto de tres ejes simples de rueda doble con una separación de sus centros comprendida entre 1.00 y 2.45 metros.

Eje triple, Tipo A: Es aquel que dispone de un mecanismo que transfiere como mínimo el 28% del peso total del conjunto a cada uno de los ejes.

Eje triple, Tipo B: Es aquel que no dispone de un mecanismo de transferencia.

Eje cuádruple: Es el conjunto de cuatro ejes simples de rueda doble con una separación de sus centros comprendida entre 1.00 y 2.45 metros.

Eje cuádruple, Tipo A: Es aquel que dispone de un mecanismo que transfiere como mínimo el 22% del peso total del conjunto a cada uno de los ejes.

Eje cuádruple, Tipo B: Es aquel que no dispone de un mecanismo de transferencia.

Eje de tracción : Transmite la potencia del motor a la superficie de ruedo, a través del eje ubicado posterior al eje direccional.

Estabilizadores: Dispositivos destinados a aumentar y/o asegurar la base de apoyo de una grúa en posición de trabajo.

Estaciones de control: Puntos estratégicos ubicados sobre la red vial del país para regular el flujo y comportamiento vehicular de carga, haciendo uso de básculas fijas y equipo de báscula móvil.

Forma 1-83: Formulario de permiso especial, utilizado solo para carga especializada.

Grúa móvil autopropulsada: Maquinaria de elevación de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión, dotado de medios de propulsión y conducción que forma parte de un conjunto con posibilidad de desplazamiento por vías públicas de forma autopropulsada.

Maquinaria agrícola: Vehículos que se utilizan para trabajos o faenas agrarias generales, vehículo automotor construido para transitar en zonas rurales, caminos no clasificados o de difícil acceso y cuyo tránsito por la vía pública es sólo accidental o esporádico.

Maquinaria Industrial: Vehículo automotor construido para operar en condiciones especiales, pudiendo transportarse por medios convencionales o

con equipo especializado. Otro equipo podría circular autopropulsado, con permiso especial, para condiciones de acuerdo con el tipo de carretera y su velocidad de circulación, según su regulación nacional.

Mercancía peligrosa: Sustancia que atenta contra la salud, vida humana, animal, vegetal o contra el medio ambiente y que está identificada por los organismos nacionales e internacionales.

Peso bruto vehicular (PBV): Suma del peso tara vehicular y el peso de la carga útil, más todo el embalaje que este contenga, incluyendo el peso del conductor y cualquiera otra persona transportada al mismo tiempo.

Peso por eje: Concentración de peso, expresado en kilogramos fuerza, que un eje transmite a todas las llantas que conforman el mismo y éstos a la superficie de rodamiento.

Peso tara vehicular: Peso de un vehículo o combinación vehicular con accesorios, en condiciones de operación, sin carga.

Peso: Fuerza que ejerce sobre la superficie terrestre un vehículo expresado en kilogramos-fuerza (kg).

Pluma: Componente estructural de la grúa capaz de soportar el órgano de aprehensión cargado, asegurando el alcance y la altura de elevación solicitadas.

Reincidencia: Es la reiteración de una misma culpa, error o falta.

Remolque: Es el vehículo que soporta la totalidad de su peso sobre sus propios ejes y que está destinado a ser halado por un vehículo automotor.

Rueda de doble ancho: Es aquella cuyo ancho sea mayor de 38 centímetros.

Rutas Centroamericanas (CA): Carreteras que interconectan la capital con distintas fronteras del país, desde otra ruta centroamericana, unen puertos de importancia con la capital o desde otra ruta centroamericana, atraviesan longitudinal y transversalmente la República y posee las mejores condiciones de diseño que la topografía le permite.

Rutas Departamentales (RD): Carreteras que interconectan cabeceras con municipios, caminos departamentales con municipales, rutas nacionales entre sí.

Rutas Nacionales (RN): Carreteras que interconectan cabeceras departamentales y rutas centroamericanas con puertos de importancia comercial para el país; se consideran redes auxiliares de las rutas centroamericanas.

Semirremolque: Es el vehículo que carece de eje delantero que descansa la parte frontal de su peso en un tractor o cabezal y que está destinado a ser halado.

Tara de un vehículo: Peso del vehículo listo para ponerse en marcha, incluyendo el chasis, los acumuladores y el radiador llenos, los depósitos de carburantes gasógenos llenos, la carrocería, equipos normales, ruedas y llantas de recambio y herramientas que se acostumbra entregar con el vehículo.

Tracto camión o cabezal: Es el vehículo automotor destinado a soportar y halar un semirremolque.

Trazabilidad: propiedad del resultado de una medición o el valor de un patrón por medio de la cual éste puede ser relacionado con los patrones de referencia, usualmente patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones, teniendo establecidas las incertidumbres.

Vehículo articulado: Es el compuesto por un tracto camión o cabezal y un semirremolque.

Vehículo automotor: Significa todo el vehículo provisto de un dispositivo mecánico de autopropulsión, utilizado normalmente para el transporte de personas o mercancías, por carretera y que no marche sobre rieles o conectado a un conductor eléctrico.

Vehículo escolta: Vehículo de motor que escolta un transporte especial por carretera a lo largo de su itinerario. Debe garantizar la visibilidad del transporte especial por carretera, con mecanismo de iluminación y/o reflectividad. Se sitúa en la parte trasera o delantera del transporte especializado.

Velocidad de desplazamiento en ruta: Velocidad de desplazamiento de la unidad vehicular en orden de marcha, accionada por sus propios medios.

2. TIPOLOGÍA VEHICULAR

2.1. Tipología vehicular transporte de carga

En el Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones y sus actualizaciones existe una gama de unidades o combinaciones vehiculares con las cuales está permitido transitar en nuestro medio, como camiones, vehículos articulados y combinaciones vehiculares, así mismo al hacer uso del transporte especializado para cargas integrales de gran volumen y/o pesos, estos deben ser analizados de forma conjunta y según las magnitudes de la carga por los Departamentos Técnico de Ingeniería e Ingeniería de Tránsito ambos Departamentos de la Dirección General de Caminos, siendo el primero en determinar si no van a generar fatigas dicha unidades vehiculares al pavimento o daños estructurales a los puentes las cargas especiales a transportar, como el análisis de inseguridad vial al transitar.

Dentro de la tipología a considerar en la actualización del reglamento de pesos y dimensiones son las siguientes:

En lo que respecta al camión existen diferentes tipos, siendo su clasificación la siguiente. (Ver figura 1)

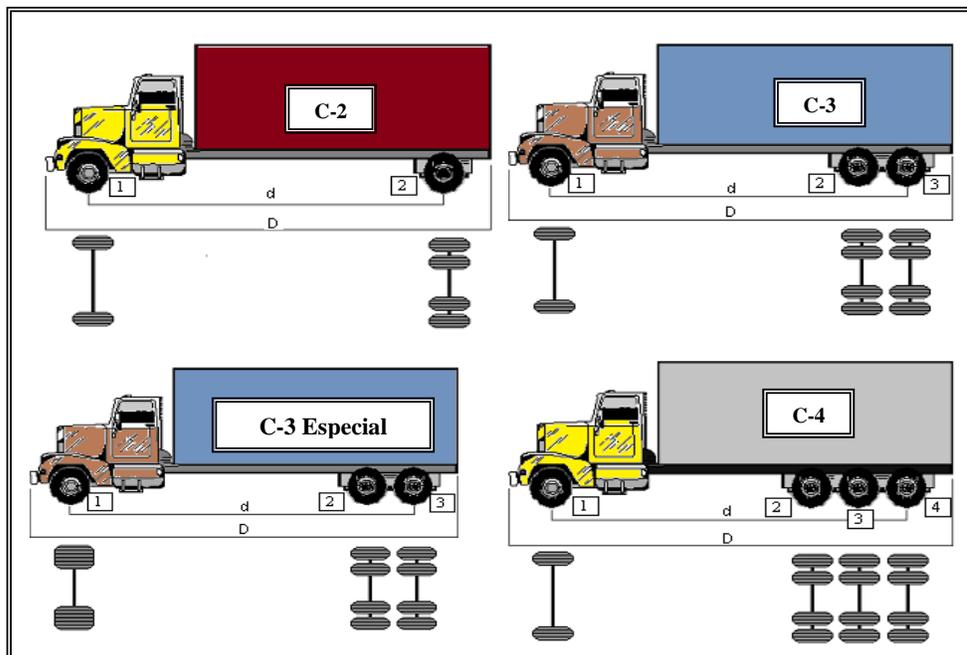
C-2: Es un camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje de rueda doble (eje de tracción).

C-3: Es un camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje de doble o Tándem (eje de tracción).

C-3-Especial: Es un camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple de rueda doble (eje direccional con llantas de doble ancho) y un eje doble o Tándem (eje de tracción).

C-4: Es un camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje triple (eje de tracción).

Figura 1. **Diferentes tipos de camiones**



Fuente: elaboración propia, 2015.

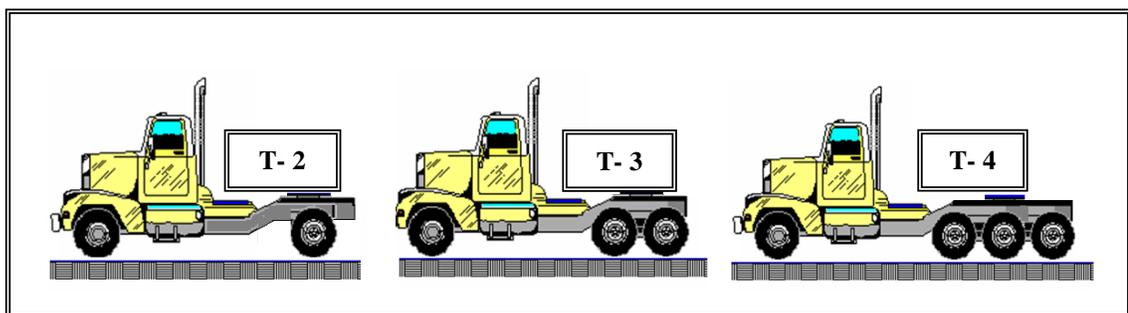
El término tracto camión o cabezal fue homologado también a nivel regional en el Acuerdo Centroamericano sobre circulación por carretera en materia de carga, mismo que se encuentra vigente, en lo que respecta al tracto camión o cabezal existen diferentes tipos, siendo su clasificación la siguiente. (Ver figura 2)

T-2: Es un tracto camión o cabezal con un eje simple (eje direccional) y un eje simple de rueda doble (eje de tracción),

T-3: Es un tracto camión o cabezal con un eje simple (eje direccional) y un eje doble o tándem (eje de tracción).

T-4: Es un tracto camión o cabezal con un eje simple (eje direccional) y un eje triple (eje de tracción).

Figura 2. **Diferentes tipos de tracto camión o cabezal**



Fuente: elaboración propia, 2015.

En lo que respecta al semirremolque existen diferentes tipos, siendo su clasificación la siguiente. (Ver figura 3)

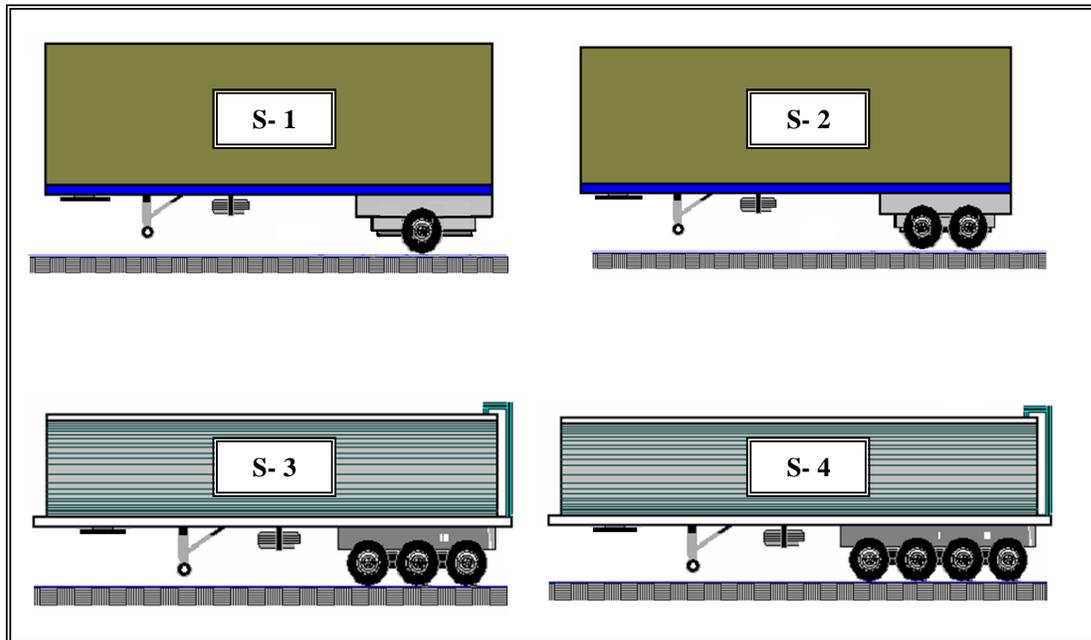
S-1: Es un semi-remolque con un eje trasero simple o de rueda doble.

S-2: Es un semi-remolque con un eje trasero doble o tándem y cada eje puede ser simple o de rueda doble.

S-3: Es un semi-remolque con un eje trasero triple.

S-4: Es un semi-remolque con un eje trasero cuádruple.

Figura 3. **Diferentes tipos de Semirremolques**



Fuente: elaboración propia, 2015.

En lo que respecta al remolque existen diferentes tipos, siendo su clasificación la siguiente. (Ver figura 4)

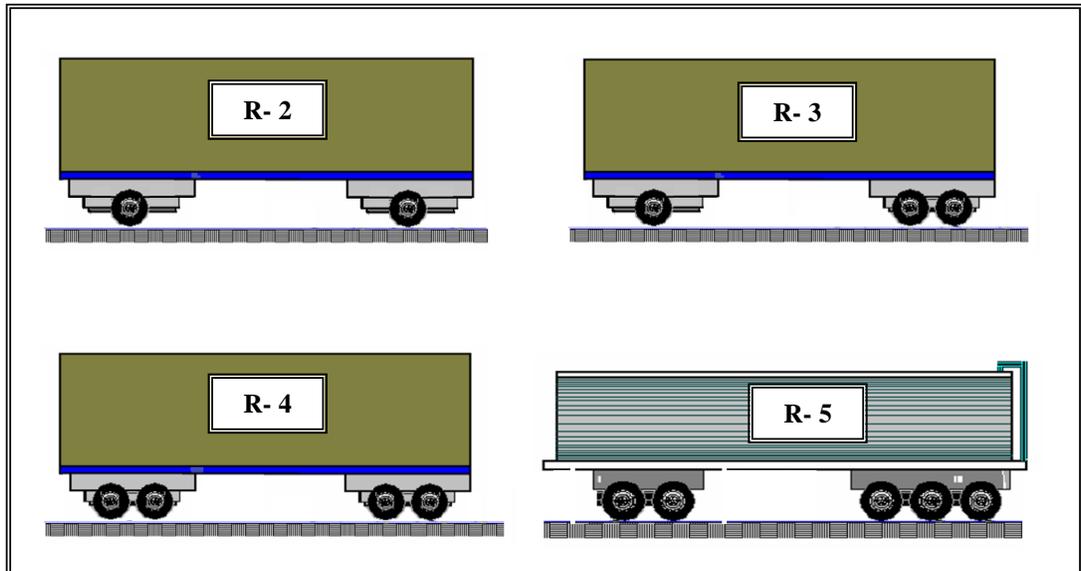
R-2: Es un remolque con un eje delantero simple o de rueda doble y un eje trasero simple o de rueda doble.

R-3: Es un remolque con un eje delantero simple o de rueda doble y un eje trasero doble tándem y cada eje puede ser simple o de rueda doble.

R-4: Es un remolque con dos ejes de rueda doble o tándem en cada uno de sus extremos.

R-5: Es un remolque con un eje delantero tándem o dos ejes de rueda doble y un eje trasero triple.

Figura 4. **Diferentes tipos de remolques**



Fuente: elaboración propia, 2015.

Al realizar los diferentes acoplamientos y utilizar un tracto camión o cabezal y un semirremolque se convierte en un vehículo articulado, en lo que respecta al tracto camión o cabezal de dos (2) ejes existen diferentes tipos acoplamientos, siendo su clasificación la siguiente. (Ver figura 5)

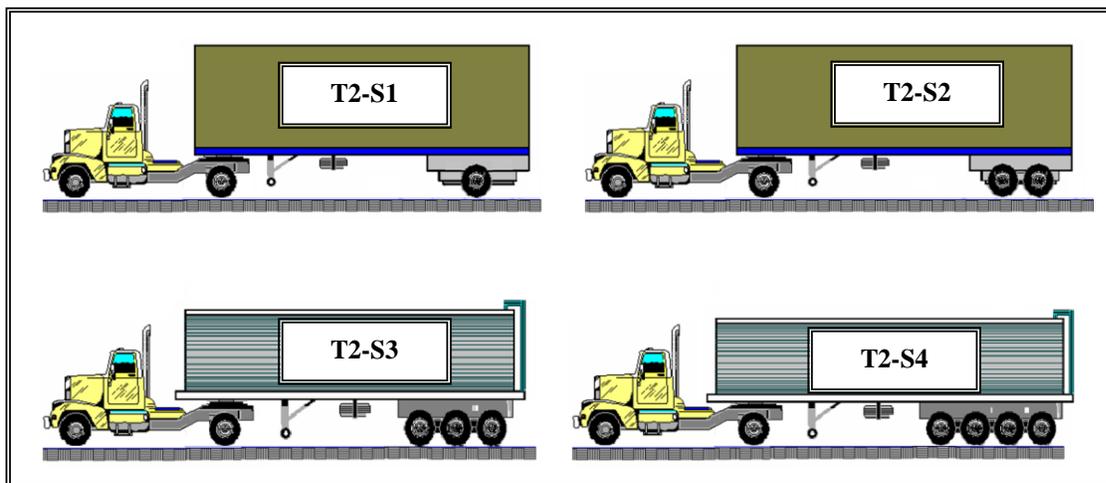
T2-S1: Es un tracto camión o cabezal de dos ejes y un semirremolque de un eje, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y un eje simple de rueda doble (eje de tracción) y un eje simple o de rueda doble de arrastre.

T2-S2: Es un tracto camión o cabezal de dos ejes y un semirremolque de dos ejes o tándem, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y un eje simple de rueda doble (eje de tracción) y dos ejes simple o de ruedas doble de arrastre (eje tándem).

T2-S3: Es un tracto camión o cabezal de dos ejes y un semirremolque de tres ejes o eje triple, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y un eje de ruedas doble (eje de tracción) y tres ejes simple de ruedas doble de arrastre (eje triple).

T2-S4: Es un tracto camión o cabezal de dos ejes y un semirremolque de cuatro ejes o eje cuádruple, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y un eje simple de rueda doble (eje de tracción) y cuatro ejes simple de ruedas doble de arrastre (eje cuádruple).

Figura 5. Vehículos articulados usando (T2)



Fuente: elaboración propia, 2015.

En lo que respecta al tracto camión o cabezal de tres (3) ejes existen diferentes tipos acoplamiento, siendo su clasificación la siguiente. (Ver figura 6)

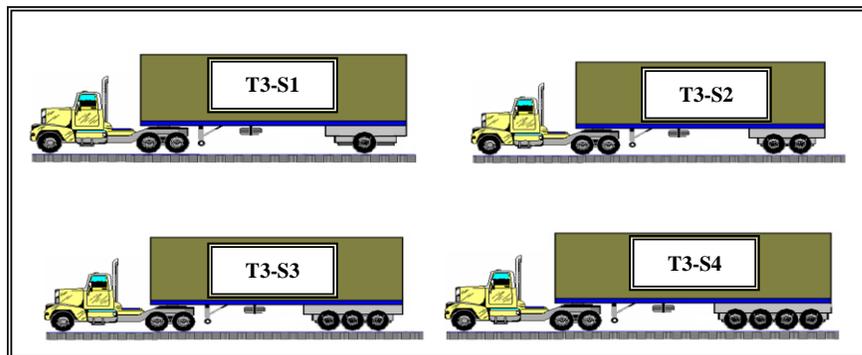
T3-S1: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes y un semirremolque de un eje, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles o tándem (eje de tracción) y un eje simple o de ruedas doble de arrastre.

T3-S2: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes y un semirremolque de dos ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles (eje tándem de tracción) y dos ejes simple o de ruedas dobles de arrastre (eje tándem).

T3-S3: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes y un semirremolque de tres ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles (eje tándem de tracción) y tres ejes simples de ruedas dobles de arrastre (eje triple).

T3-S4: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes y un semirremolque de cuatro ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles (eje tándem de tracción) y cuatro ejes simple de ruedas dobles de arrastre (eje cuádruple).

Figura 6. **Vehículos articulados usando (T3)**



Fuente: elaboración propia, 2015.

En la actualidad se ha observado la proliferación y locomoción de tracto camiones o cabezales de cuatro (4) ejes haciendo uso de la red vial del país, existen diferentes tipos acoplamientos, siendo su clasificación la siguiente. (Ver figura 7)

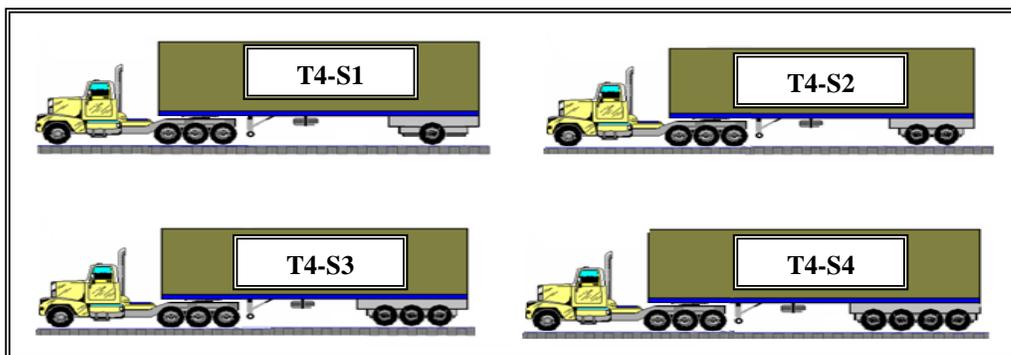
T4-S1: Es un tracto camión o cabezal de cuatro ejes y un semirremolque de un eje, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y tres ejes de ruedas dobles (eje triple de tracción) y un eje simple de ruedas doble de arrastre.

T4-S2: Es un tracto camión o cabezal de cuatro ejes y un semirremolque de dos ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y tres ejes de ruedas dobles (eje triple de tracción) y dos ejes simple de ruedas dobles de arrastre (eje tándem).

T4-S3: Es un tracto camión o cabezal de cuatro ejes y un semirremolque de tres ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y tres ejes de ruedas dobles (eje triple de tracción) y tres ejes simple de ruedas dobles de arrastre (eje triple).

T4-S4: Es un tracto camión o cabezal de cuatro ejes y un semirremolque de cuatro ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y tres ejes de ruedas dobles (eje triple de tracción) y cuatro ejes simple de ruedas dobles de arrastre (eje cuádruple).

Figura 7. Vehículos articulados usando (T4)



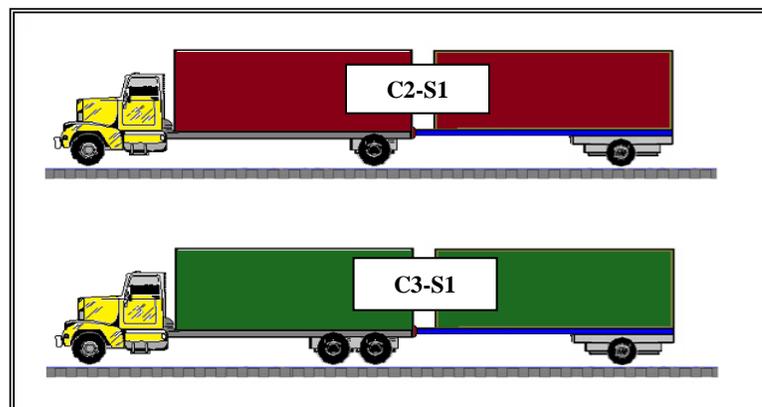
Fuente: elaboración propia, 2015.

Al realizar los diferentes acoplamientos y utilizar un camión y un semirremolque o un remolque se convierte en una combinación vehicular, pudiéndose realizar los siguientes tipos de acoplamientos de camiones con semirremolque de un (1) eje (Ver figura 8)

C2-S1: Es un camión de dos ejes y un semirremolque de un eje, su distribución de ejes sería: en el camión un eje simple (eje direccional) un eje simple de rueda doble de tracción. En el semirremolque sería un eje simple o de rueda doble de arrastre.

C3-S1: Es un camión de tres ejes y un semirremolque de un eje, su distribución de ejes sería: en el camión un eje simple (eje direccional) dos ejes simples de ruedas dobles de tracción (tándem). En el semirremolque sería un eje simple o de rueda doble de arrastre.

Figura 8. **Camión halando semirremolque (S1)**



Fuente: elaboración propia, 2015.

En lo que respecta a camiones de dos (2) o tres (3) ejes, existen diferentes tipos de acoplamientos pudiéndose realizar con semirremolques o remolques de dos (2) y tres (3) ejes, generando los siguientes tipos de combinaciones vehiculares. (Ver figura 9)

C2-S2: Es un camión de dos ejes y un semirremolque de dos ejes, su distribución de ejes sería: en el camión un eje simple (eje direccional) un eje simple de rueda doble de tracción. En el semirremolque sería dos ejes simples de arrastre, pudiendo ser estos ejes simples o de rueda dobles.

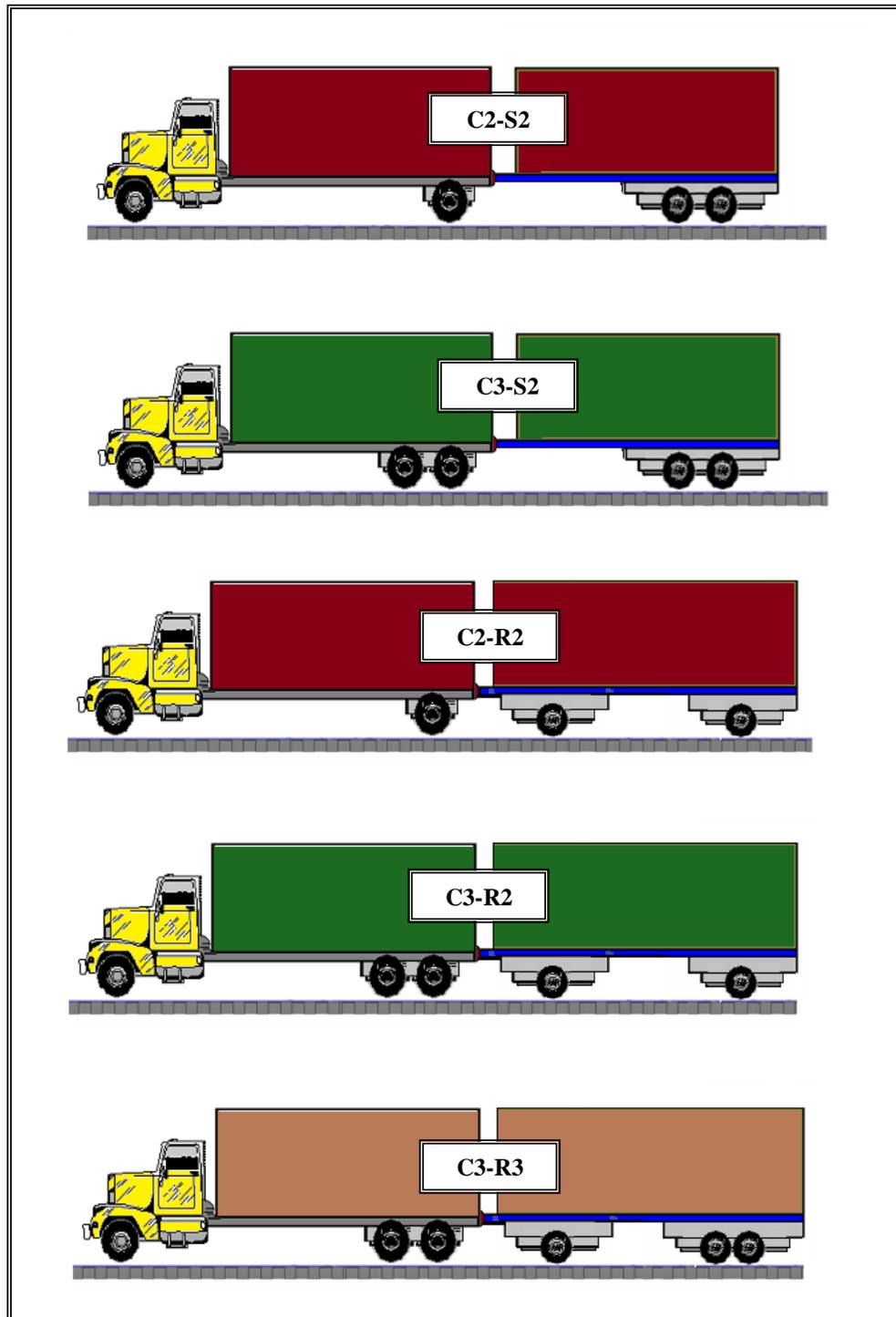
C3-S2: Es un camión de tres ejes y un semirremolque de dos ejes, su distribución de ejes sería: en el camión un eje simple (eje direccional) un tándem de tracción. En el semirremolque sería dos ejes simples de arrastre, pueden ser estos ejes simples o de rueda dobles.

C2-R2: Es un camión de dos ejes y un remolque de dos ejes, su distribución de ejes sería: en el camión un eje simple (eje direccional) un eje simple de rueda doble de tracción. En el remolque sería un eje simple o de rueda doble en cada uno de sus extremos de arrastre.

C3-R2: Es un camión de tres ejes y un remolque de dos ejes, su distribución de ejes sería: en el camión un eje simple (eje direccional) dos ejes simple de rueda doble tándem de tracción. En el remolque sería un eje simple o de rueda doble en cada uno de sus extremos de arrastre.

C3-R3: Es un camión de tres ejes y un remolque de tres ejes, su distribución de ejes sería: en el camión un eje simple (eje direccional) dos ejes simple de rueda doble (tándem de tracción). En el remolque sería un eje delantero simple o de rueda doble de arrastre y dos ejes traseros simples o de ruedas dobles (eje tándem) también de arrastre.

Figura 9. Camión tipo C2 y C3 halando semirremolque o remolque



Fuente: elaboración propia, 2015.

Al realizar los diferentes acoplamientos y utilizar un tractor o cabezal, un semirremolque y un remolque se convierte en una combinación vehicular estas pueden según su acoplamiento de diferentes tipos. (Ver figura 10)

T2-S1-R2: Es un tracto camión o cabezal de dos ejes, un semirremolque de un eje y un remolque de dos ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y un eje de ruedas dobles de tracción, en el semirremolque un eje simple de ruedas doble de arrastre y en el remolque un eje simple o de ruedas dobles en ambos extremos, de arrastre.

T3-S1-R2: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes, un semirremolque de un eje y un remolque de dos ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles o eje tándem de tracción, en el semirremolque un eje simple de ruedas doble de arrastre y en el remolque un eje simple o de ruedas dobles en ambos extremos, de arrastre.

T3-S2-R2: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes, un semirremolque de dos ejes y un remolque de dos ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles o eje tándem de tracción, en el semirremolque dos ejes simples de ruedas doble (tándem de arrastre) y en el remolque un eje simple o de ruedas dobles en ambos extremos, de arrastre.

T3-S2-R4: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes, un semirremolque de dos ejes y un remolque de cuatro ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles o eje tándem de tracción, en el semirremolque dos ejes simples de

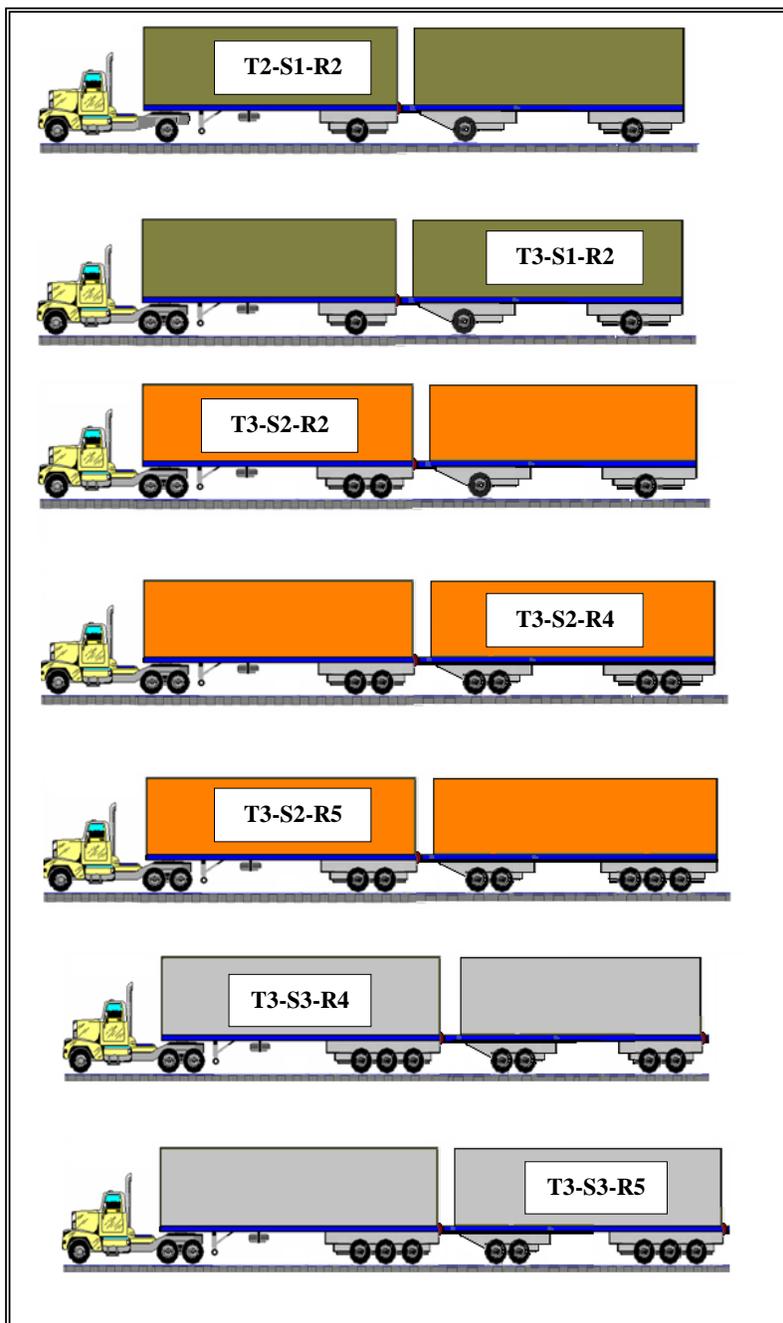
ruedas doble (tándem de arrastre) y en el remolque dos ejes simples de ruedas dobles en ambos extremos o eje tándem de arrastre.

T3-S2-R5: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes, un semirremolque de dos ejes y un remolque de cinco ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles o eje tándem de tracción, en el semirremolque dos ejes simples de ruedas doble o tándem, en el remolque adelante dos ejes simples de ruedas dobles (tándem) y en la parte posterior tres ejes simples de ruedas dobles (eje triple), de arrastre.

T3-S3-R4: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes, un semirremolque de tres ejes y un remolque de cuatro ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles o eje tándem de tracción, en el semirremolque tres ejes simples de ruedas doble, tándem de arrastre y en el remolque dos ejes simples de ruedas dobles en ambos extremos, de arrastre.

T3-S3-R5: Es un tracto camión o cabezal de tres ejes, un semirremolque de tres ejes y un remolque de cinco ejes, su distribución de ejes sería: un eje simple (eje direccional) y dos ejes de ruedas dobles o eje tándem de tracción, en el semirremolque tres ejes simples de ruedas doble o eje triple, en el remolque adelante dos ejes simples de rueda doble (tándem) y en la parte posterior de tres ejes simples de ruedas dobles (eje triple), de arrastre.

Figura 10. **Combinaciones vehiculares tracto camión o cabezal halando semirremolque y remolque**



Fuente: elaboración propia, 2015.

Al considerar en el tipo de acoplamiento entre el semirremolque y remolque, se recomienda el Dolly tipo "H", considerando que le da estabilidad a la combinación vehicular al transitar y el doble anclaje le brinda seguridad, habiendo en el mercado otros tipos de Dolly como el punta de lanza corta y larga, entre otros.

Para que todo vehículo automotor, camión, semirremolques y remolques, generen óptimos resultados en los balances de carga tienen que tener habilitado los sistemas corredizos y esto incluye los dispositivos como la torna mesa (5ta. rueda) del tracto camión o cabezal y no soldar como se ha observado en algunas unidades de transporte con el ánimo de no brindarle el mantenimiento correspondiente, generando con ello que en la unidad vehicular no pueda balancear los pesos por eje.

3. PESOS Y DIMENSIONES TRANSPORTE DE CARGA NACIONAL E INTERNACIONAL

3.1. Clasificación de las cargas

La sección de pesos y dimensiones, esta circunscrita al departamento de Ingeniería de Tránsito, en la Dirección General de Caminos, tiene por objetivo principal el velar por la aplicación y cumplimiento del Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones, así también clasifica las cargas, según su comportamiento al ser éstas transportadas en unidades vehiculares o combinaciones vehiculares, sobre la red vial, siendo su agrupación la siguiente: carga seca, carga perecedera, carga de fluidos y carga especializada, a continuación se hará una breve descripción de cada una de ellas:

3.1.1. Carga seca

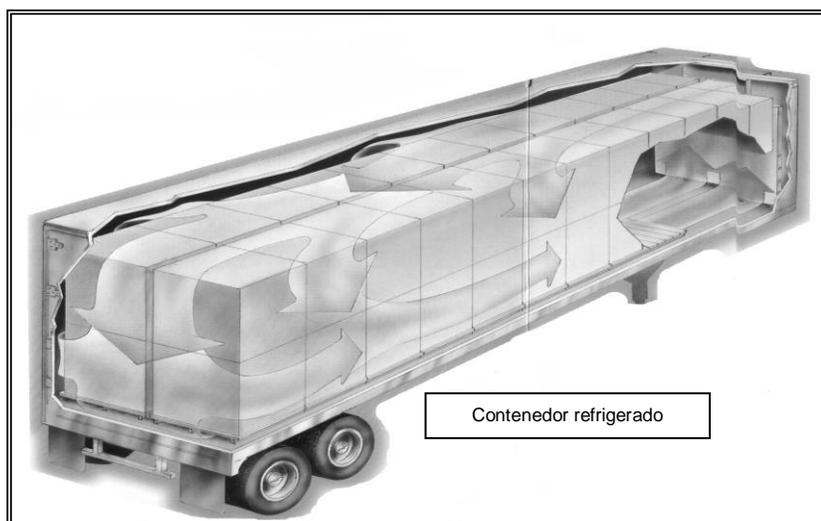
Carga seca es toda aquella carga que al transportarse es primeramente divisible, fácil de estibar, en su mayoría son productos enzunchados, que son utilizados de forma usual. Según su clasificación y con base a estadísticas, este tipo de carga es la que más se transporta sobre la red vial de Guatemala, así también al detectarse en unidades vehiculares sobrecargas o desbalances, son estas las cargas que más manifiestan irregularidades en su transportación, un ejemplo de carga seca es el siguiente:

Piso cerámico, embobinado de papel, lamina en rollos, materiales de construcción, materiales utilizados en la industria y oficina, mobiliarios, electrodomésticos, entre otros.

3.1.2. Carga perecedera

Carga perecedera es toda aquella carga que al transportarla debe de hacerse en el menor tiempo posible, ya que por el contenido de ésta tiende a descomponerse al no utilizar el equipo adecuado como los equipos de refrigeración para que la puedan conservar. En su mayoría son productos alimenticios que tienen fecha límite para su consumo; su medio de transporte son contenedores refrigerados, los cuales utilizan sistemas de refrigeración. En nuestro medio son más conocidos como termo king, aunque ésta es sólo una marca de la variedad de equipos que existe en el mercado. La función principal de un equipo de refrigeración es preservar la carga perecedera que se encuentra dentro de un contenedor. (Ver figura 11)

Figura 11. **Contenedor con equipo de refrigeración en funcionamiento**



Fuente: (Refrigeración, 2003)

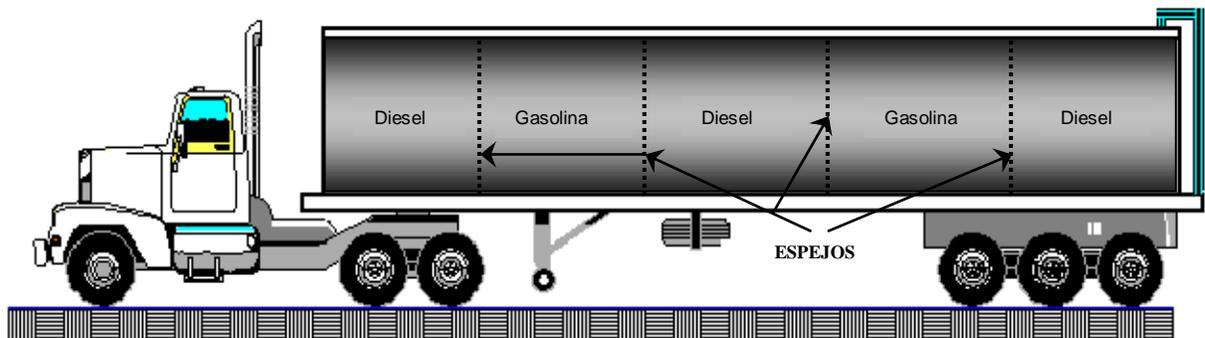
3.1.3. Carga de fluidos

ALEGSA, (1998) Los fluidos se pueden definir a los cuerpos cuyas moléculas tienen entre sí poca o ninguna coherencia, y toma siempre la forma del recipiente que lo contiene.

Entre su clasificación están los gases y líquidos, entre la diversidad de gases están: gas helio, gas butano, gas etano, gas metano, gas propano y otros hidrocarburos que en su mayoría son envasados en cilindros, catalogándose como una carga divisible. Entre la variedad de líquidos que en nuestro medio se transportan están:

Bebidas en general, agua en garrafones, agua en cisternas y otros líquidos que son catalogadas como carga divisible. Los combustibles como la Gasolina y Diesel u otros derivados del petróleo, son transportados en su mayoría por cisternas, los cuales tienen compartimentos o separaciones dentro de la misma llamados espejos (ver figura 12), en el cual se introduce un diferente tipo de fluido derivado del petróleo.

Figura 12. **Espejos o compartimientos dentro de una cisterna**



Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2003)

3.1.4. Carga especializada

La carga especializada, es carga indivisible (no se puede dividir), en la cual al ser transportada se sale de los parámetros establecidos con relación a los pesos y dimensiones determinadas en el Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de Carga y sus Combinaciones, en el capítulo 4to., se amplían los conceptos sobre este tipo de carga, logística de locomoción, tipos de transporte, control vehicular pesos y dimensiones, seguridad vial, entre otros.

3.2. Cálculos para determinar la carga por eje

Cuando se carga un vehículo automotor, el peso se distribuye entre los ejes en proporciones determinadas que pueden ser calculadas (ver figura 13). Para ello es necesario conocer:

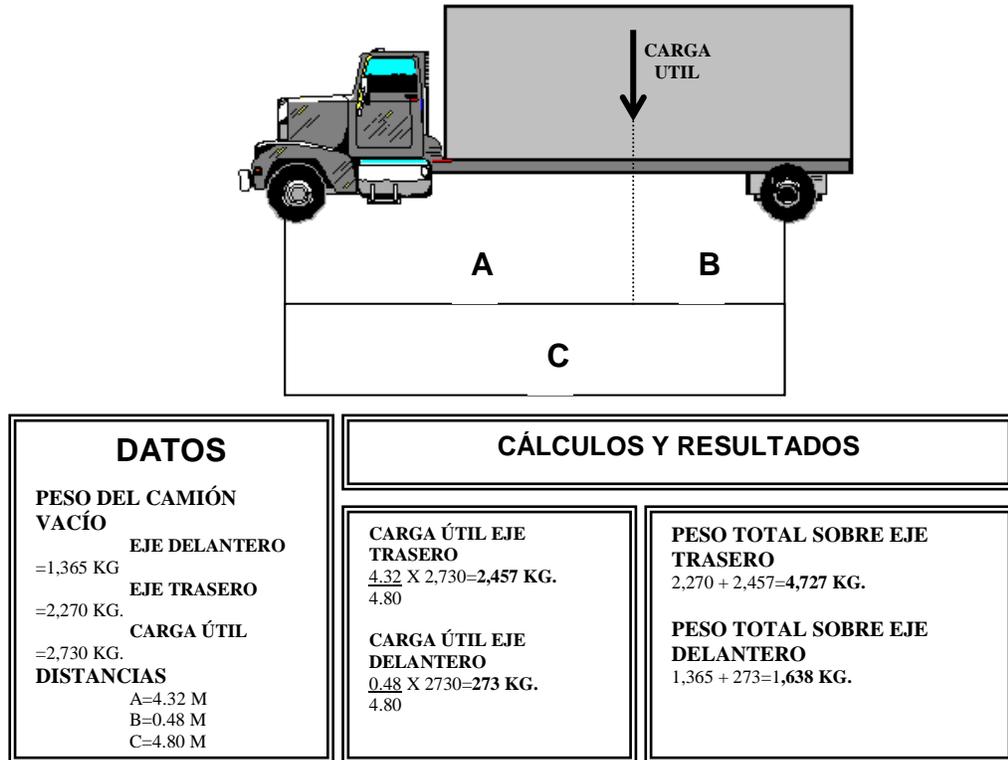
- a) El peso propio de la unidad vacía en cada eje (tara vehicular).
- b) El peso de la carga útil.
- c) Distancias entre ejes y el centro de masas de la carga útil.

Si **A** es la distancia del eje delantero al centro de la carga útil, **B** la distancia del eje trasero al centro de la carga útil y **C** la distancia entre ejes, se tendrá:

Carga útil sobre el eje trasero = $(A/C) \times$ carga útil

Carga útil sobre el eje delantero = $(B/C) \times$ carga útil.

Figura 13. Cálculos para determinar la carga por eje



Fuente: (Villapaz, 1996)

3.3. Distribución de carga

Es de vital importancia distribuir correctamente la carga útil, sobre los vehículos automotores, vehículos articulados o combinaciones vehiculares, considerando como documento regulador el Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de carga y sus combinaciones, de trascendencia para la preservación de la red vial en Guatemala. Al no respetar lo normado en dicho reglamento, se cae en aspectos como sobrecargas, desbalances de carga, aspectos que generan un acelerado deterioro en la infraestructura vial, gastos de operación cuantiosos, así también inseguridad vial al transitar, entre otros.

3.4. Efectos que se manifiestan al transitar con una inadecuada distribución de carga, sobrecarga o sobredimensionamiento

Al transportar una carga sobre un vehículos automotor, vehículo articulado o combinación vehicular, y al salirse ésta dentro de los parámetros que establece la ley en lo referente a cargas y dimensiones se producen efectos que no solamente son dañinos a la infraestructura vial, sino que vienen sumándose otros aspectos nocivos de importancia, efectos que se describen a continuación:

Daños considerables a la infraestructura vial

- Gastos de operación en unidades vehiculares
- Aspectos de Inseguridad vial

3.4.1. Daños considerables a la infraestructura vial

Al diseñarse una carretera, las cargas que se contemplan en un proyecto de carreteras, para el cálculo de las estructuras de pavimentación son: cargas muertas, cargas vivas, impacto, esfuerzos longitudinales de temperatura, etc., por el sentido que se le pretende dar a este proyecto de tesis nos adentraremos en lo referente a cargas vivas.

3.4.1.1. Cargas vivas

Las cargas vivas son todas aquellas cargas que son ocasionadas por vehículos automotores o por toda unidad que transita en movimiento, sobre la infraestructura vial, de acuerdo con las especificaciones de la American Association State Highway and Transportation Officials (Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transporte) (**AASHTO**), las cargas se conocen con

las designaciones H y HS, un camión de dos ejes es una **carga H**. A continuación de la letra se coloca un número (10, 15, 20) que indica el peso bruto en toneladas del sistema inglés 2000 Lb (907.19Kg.), del camión especificado como carga. Las **cargas HS** corresponden a un camión-tractor de dos ejes con un semi-remolque de un solo eje.

Los números que se colocan a continuación de la H y de la S representan el peso bruto en toneladas del sistema inglés, del tractor y del semirremolque, respectivamente. El **80 %** del peso bruto del camión o del camión-tractor cae en sus respectivos ejes posteriores. Al eje del semirremolque se le supone siempre una carga igual a la del eje posterior del camión-tractor.

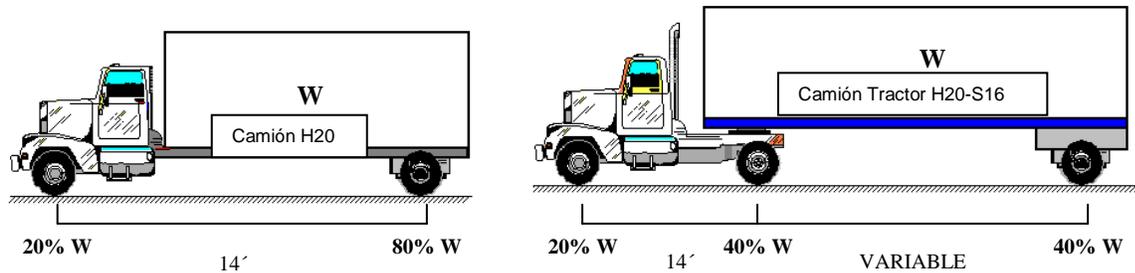
De acuerdo con lo anterior, se tiene que un camión H20 es un camión de 40,000 lb.(18,143.88Kg.), de las cuales el 80%, o sean 32,000 lb.(14,515.10Kg.), corresponden al eje trasero y 20%, o sea 8,000 lb.(3,628.78Kg.), corresponden al eje delantero.

De igual manera una carga H20-S16 representa un camión tractor de 40,000 lb.(18,143.88Kg.), con un semirremolque de 32,000 lb.(14,515.10Kg.); en este caso la distribución por eje es de 32,000 lb.(14,515.10Kg.) para el eje trasero del tractor, 32,000 lb.(14,515.10Kg) para el eje del semirremolque y de 8,000 lb.(3,628.78Kg.) para el eje delantero del tractor (ver figura 14)

Las cargas anteriores son las llamadas **cargas tipo** y corresponden a una separación de 14 pies (4.27 mts.) de distancia entre ejes del camión.

La distancia entre el eje posterior del camión-tractor y el eje del semirremolque varían entre 14 y 30 pies (4.27 y 9.14 mts.), calculándose siempre con las condiciones más desfavorables.

Figura 14. **Camión H-20 y camión Tractor H20-S16**



W= peso bruto o total del camión (tara vehicular + carga útil)

Fuente: (Villapaz, 1996)

Existen parámetros que se emplean en el diseño estructural de un pavimento, así también al no contemplarse estos parámetros, vienen a repercutir en el deterioro del mismo, parámetros que se clasifican de la siguiente manera:

- Características físicas estructurales del suelo
- Características físicas estructurales de los materiales del pavimento
- Sobrecargas aplicadas al pavimento

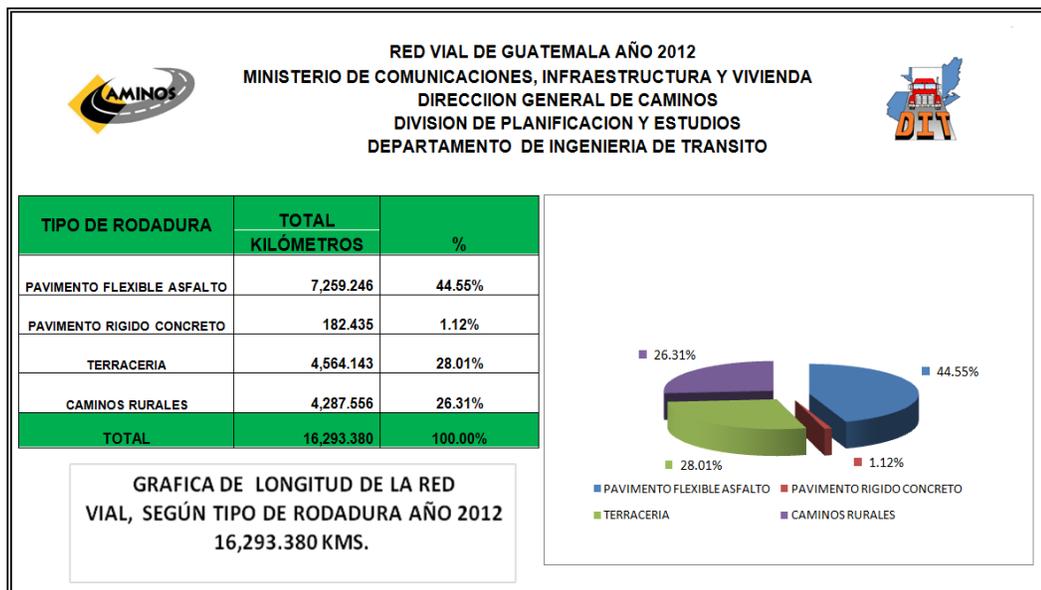
Por el sentido que se le está dando al presente proyecto de tesis, se obviará los dos primeros parámetros descritos con anterioridad, por lo que nos expandiremos al tercer parámetro:

3.4.1.2. Sobrecargas aplicadas al pavimento

Las carreteras en nuestro medio, en su mayoría están constituidas por una pavimentación flexible (ver tabla I), este tipo de pavimento son estructuras que admite excesos de carga permisibles, siempre y cuando sucedan ocasionalmente, ya que se diseña para una relación carga de eje-intensidad de

tránsito, siendo los factores que más influyen en su destrucción, así también las condiciones climatológicas y el paso frecuente de los vehículos sobrecargados o con desbalances de carga, son las que aceleran el deterioro de las mismas.

Tabla I. **Tipos de carpetas de rodadura en la red vial de Guatemala**



Fuente: (Caminos/Ingenieria de Tránsito, 2012)

Según estudios realizados por la AASHTO, el daño estructural producido por las cargas aumenta rápidamente al aumentar la carga por eje, contemplando el coeficiente de equivalencias de cargas en ejes sencillos y ejes tándem, con igualdad de pesos; se concluyó en dichos experimentos que un eje sencillo (Camión) causa el mismo deterioro que 12 tándem que pesan lo mismo que él.

Existen variedad de manuales de diseño utilizados para las carreteras, entre los publicados por la Asociación Americana de Carreteras de los EEUU. (AASHTO) están: Manuales para el diseño geométrico, manuales para el diseño de pavimentos y manuales para el diseño de puentes, los cuales utilizan

factores con los que la Dirección General de Caminos estima para el diseño óptimo de una carretera, en la actualidad se hace uso del Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras impulsado por la Secretaria de Integración Económica Centroamericana - SIECA-.

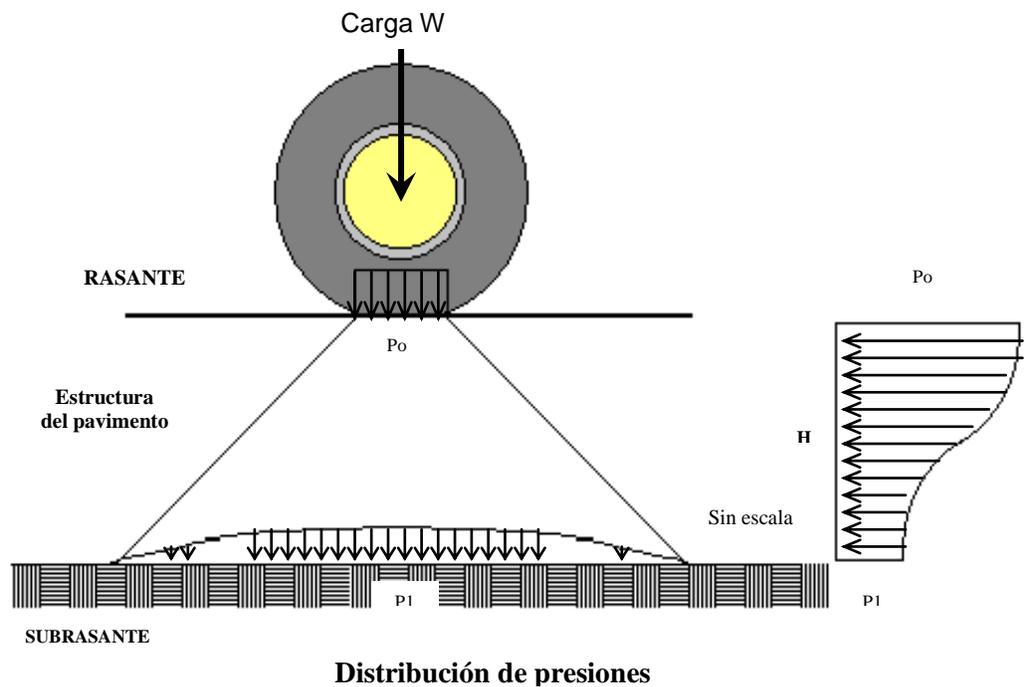
La geometría de las carreteras se mide a través del nivel de servicio de la misma en la que los elementos más importantes son: volumen de tránsito, número de carriles, geometría adoptada y velocidad media de recorrido, la estructura del pavimento se refiere a la capacidad de las carreteras para el paso de las cargas, los elementos más importantes para la medición de la estructura del pavimento son: volumen de tránsito, tipo de vehículos, crecimiento por tipo de vehículos, vida útil esperada, espesores de las diferentes capas de la estructura del pavimento y sus materiales.

La vida útil de los pavimentos está relacionada con el número de ejes equivalentes que transitarán sobre él, Una forma de medición de esta capacidad de soporte es el CBR del material de subrasante, el cual una vez conocida permite diseñar los elementos estructurales del pavimento como lo son: sub-base, base y carpeta de rodadura, cuyos espesores estarán en función de los ejes repetitivos equivalentes a la carga del diseño que se tenía previsto.

Para cada tipo de vehículo en ejes equivalentes existe un factor y éste es el que se denomina factor de carga equivalente, mediante este procedimiento, es posible convertir todos los ejes que transitan sobre una determinada vía en ejes equivalentes; aplicando a cada tipo de vehículo el factor correspondiente y luego encontrar un factor único, típico de ese tránsito, que convierte directamente el tránsito promedio diario anual (TPDA).

El arreglo de las llantas influye en la superposición de los esfuerzos inducidos y el área de contacto de las llantas depende de la presión de inflado y de la intensidad de las cargas. El área de contacto determina la profundidad a la que se transmiten los esfuerzos de la carga, la cual aumenta con el área, a la vez los arreglos de llantas con gran superficie de contacto suelen producir estados de esfuerzos más uniformes que los que tienen cargas más concentradas. (Ver figura 15)

Figura 15. **Cargas que se ejercen sobre el pavimento**



W = Peso por eje distribuido a través del número de llantas

P_o = Área de Presión de la llanta sobre el pavimento (Rasante)

P_1 = Distribución de la presión a través del pavimento en función de la altura

H = Altura del pavimento

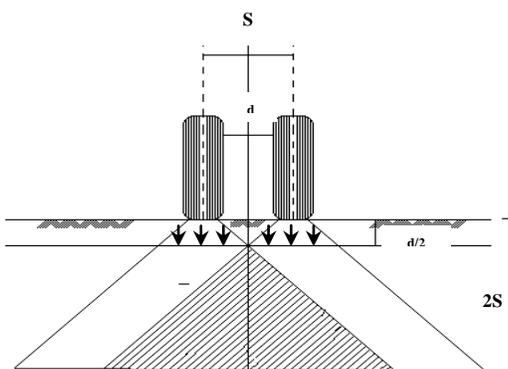
Fuente: (Caminos, 2003)

3.4.1.3. Carga por rueda

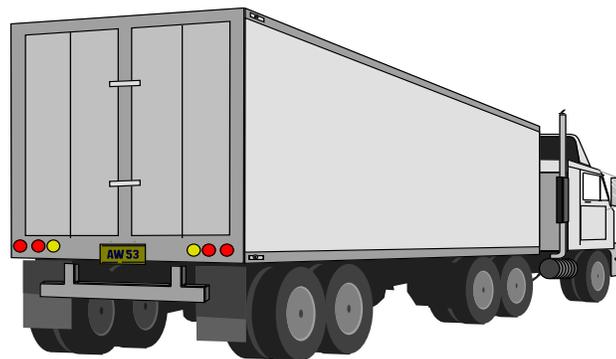
La profundidad a la cual los esfuerzos resultantes, dados por ruedas duales, son iguales a los de una rueda sencilla depende de la separación entre las mencionadas ruedas duales. Cerca de la superficie las ruedas duales actúan independientemente como se puede observar en la figura de abajo. Sin embargo, a profundidades mayores los refuerzos provocados por ellos se traslapan, pero ellos son menores a medida que la profundidad crece, llegándose a un punto en que dichos esfuerzos son despreciables, es por ello la importancia en lo que se refiere a carga especializada la utilización de ocho (8) llantas por eje de las cuatro (4) que en su mayoría utilizan los equipos especializados convencionales, obteniendo con ello mejores resultados sin que generen fatiga al pavimento.

Por medio de análisis teóricos y por medidas directas de los esfuerzos en pavimentos, se ha establecido la relación que hay entre la profundidad y la separación de las ruedas duales, teniéndose que a la profundidad, aproximada, de $d/2$ las ruedas dejan de actuar independientemente y los esfuerzos bajo el pavimento comienzan allí a combinar sus efectos debido a las dos ruedas, haciéndose despreciable este efecto a la profundidad de $2S$. **(Ver figura 16)**

Figura 16. **Esfuerzos generados por las ruedas**



Fuente: (Caminos, 2003)



3.4.1.4. Incremento de carga por eje

En el año de 1996 es suspendido el sistema de pesaje a nivel nacional, quedando solo guardianes al cuidado de las mismas, en el año de 1998 el Gobierno de turno, considerando la importancia y necesidad de preservar la infraestructura vial del país, así también considerando la eficacia que representan las estaciones de control para la conservación de las carreteras, realizó una inversión en la estación de control de Puerto Barrios, modernizándola en su totalidad con tecnología de punta, pasando a ser ésta una Estación de Control Piloto, para lo que fue necesario, previo a su construcción, realizar reuniones con los entes que especifica el Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores y sus Combinaciones (Acuerdo Gubernativo 1084-92), en su artículo 9º. Inciso c.

Después de realizar un estudio técnico conjuntamente con directivos de las diferentes gremiales del transporte del país, funcionarios de la Dirección General de Caminos y con base al **Artículo 10** del reglamento descrito con anterioridad, especifica que por señalizaciones pertinentes, por razones justificadas, la Dirección General de Caminos, podrá disponer de la reducción o ampliación temporal necesaria de los límites establecidos en el reglamento, en determinadas carreteras o puentes en particular, así también para mejorar la eficiencia y economía de la flota vehicular nacional, sin desestimar la protección de la inversión del estado en materia de carreteras y puentes del país.

Concluyendo en dichas reuniones en otorgarse un incremento temporal de carga en los pesos brutos totales para los vehículos automotores y articulados tipo C-2, C-3, T3-S2 y T3-S3, por ende, este incremento contemplaría un aumento en los balances de carga, clasificando los tipos descritos anteriormente en carga combinada (Seca) y carga de fluidos, esta última en lo concerniente a la

flota Nacional de combustible (Diesel-gasolina) o derivados del petróleo, este incremento es aplicado solamente a la flota nacional de transporte, en lo que respecta a la flota internacional de transporte esta se deberá de regir por lo que determina el Reglamento en vigencia y Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carretera), se realizó la publicación correspondiente en los principales periódicos de nuestro país, en el mes junio del 1999, desde esa fecha hasta la actualidad se sigue considerando dicho incremento, siendo sus características las siguientes:

Por lo tanto, ajustándose a las necesidades y competitividad del sector transporte en beneficio de la economía del país, se amplía los pesos y dimensiones para la flota nacional de carga bajo los siguientes parámetros técnicos:

Para el transporte de carga seca en los tipos C2, C3, T3-S2 y T3-S3, se autoriza un incremento del 3% de peso en los ejes de tracción y/o ejes tándem y/o ejes triple y en ningún momento en los ejes direccionales, del parque vehicular nacional.

Para el transporte de combustible en los tipos C2 y C3, se autoriza un incremento del 8% de peso en los ejes de tracción y/o ejes tándem y ejes direccionales, en los tipos T3-S2 y T3-S3, se autoriza un incremento del 4% de peso en los ejes tándem y/o triples y un 10% en los ejes direccionales del parque vehicular nacional.

Para el transporte no matriculado en la República de Guatemala se aplicará la presente norma delimitada en Reglamento de Pesos y dimensiones y sus actualizaciones, ya que las presentes modificaciones regirán solamente en territorio nacional. (ver tabla II)

Tabla II. Incremento de carga flota nacional de transporte

LÍMITE DE PESO POR EJE - REGLAMENTO (Acuerdo Gubernativo 1084-92)							
Tipo de vehículo	Tipo de eje del tractor			Tipo de eje del semiremolque		TOTAL (Kilogramos)	TOTAL (quintales)
	Eje simple direccional	Eje de tracción		Eje de arrastre			
		Eje simple	Eje tandem	Eje tandem	Eje triple		
C2	5,500	10,000				15,500	341
C3	5,500		16,500			22,000	484
T3-S2	5,000		16,000	16,000		37,000	813
T3-S3	5,000		16,000		20,000	41,000	901
INCREMENTO TEMPORAL DE CARGA							
INCREMENTO TEMPORAL DE CARGA - LÍMITE DE PESO POR EJE - CARGA SECA							
Tipo de vehículo	Tipo de eje del tractor			Tipo de eje del semiremolque		TOTAL (Toneladas)	TOTAL (quintales)
	Eje simple direccional	Eje de tracción		Eje de arrastre			
		Eje simple	Eje tandem	Eje tandem	Eje triple		
C2	5500 (0%)	10300 (3%)				15,800	347
C3	5500 (0%)		16995 (3%)			22,495	494
T3-S2	5000 (0%)		16480 (3%)	16480 (3%)		37,960	834
T3-S3	5000 (0%)		16480 (3%)		20600 (3%)	42,080	925
INCREMENTO TEMPORAL DE CARGA - LÍMITE DE PESO POR EJE - COMBUSTIBLE							
Tipo de vehículo	Tipo de eje del tractor			Tipo de eje del semiremolque		TOTAL (Toneladas)	TOTAL (quintales)
	Eje simple direccional	Eje de tracción		Eje de arrastre			
		Eje simple	Eje tandem	Eje tandem	Eje triple		
C2	5940 (8%)	10800 (8%)				16,740	368
C3	5940 (8%)		17820 (8%)			23,760	522
T3-S2	5500 (10%)		16640 (4%)	16640 (4%)		38,780	852
T3-S3	5500 (10%)		16640 (4%)		20800 (4%)	42,940	944

Fuente: (Caminos/Pesos&Dimensiones, Incremento de carga por tipo, 2010)

Se podría permitir una variación (Solo desbalance de carga) hasta del 8 % del peso de la unidad en cualquier de sus ejes indicado en los tipos de vehículos C2 y C3 y el 5% del peso de la unidad por desbalance de carga en cualquier de sus ejes para otros tipos de vehículos, siempre que el peso bruto vehicular no exceda del peso máximo autorizado en el reglamento y sus actualizaciones.

3.5. Pesos por eje

Es importante considerar que el parque vehicular de carga a cambiado de lo fue en sus inicios en torno al control de carga en Guatemala, utilizándose como documento legal y primer Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores el cual fue aprobado en el año de 1971 según Acuerdo Gubernativo No. 26-71, a través del tiempo se ha mejorado la infraestructura vial del país no a pasos agigantados como se ha desarrollado el parque vehicular de carga, por lo cual es necesario analizar ciertos tipos de cargas y mejorar sus pesos por eje.

Es importante analizar el conjunto de llantas por ejes y numero de ejes por unidad de carga, también no se puede determinar por analogía entre mas ejes más peso, considerando que puede generar una carga puntual que puede repercutir en daño en las estructuras de los puentes, sobre este tema se ampliará los conceptos en el capítulo 4 del presente trabajo de tesis.

Respetando los pesos delimitados en el Acuerdo Centroamericano Sobre Circulación por Carreteras en materia de transporte de carga homologados a nivel regional, atendiendo las normas de pesos y dimensiones y sus actualizaciones y con el ánimo de generar mejoras al nuevo reglamento de pesos y dimensiones, se delimitan los pesos siguientes: (ver tabla III)

Tabla III. Pesos por eje para diferentes tipos unidades vehiculares de carga

PESO POR EJE - CAMIONES (Pesos en Kg)						
TIPO DE EJE	TIPO DE VEHÍCULO					
	CARGA INTERNACIONAL C-2 y C3	CARGA NACIONAL C-2		CARGA NACIONAL C-3		C-4
		TIPO DE CARGA				
		SECA	COMBUSTIBLE	SECA	COMBUSTIBLE	
Eje simple direccional	5,500	5,500	5,940	5,500	5,940	5,000
Eje simple rueda doble (tracción)	10,000	10,300	10,800			
Eje doble (tándem) tipo, A	16,500			16,995	17,820	
Eje doble (tándem) tipo, B	12,000			12,495	13,320	
Eje triple tipo, A						20,000
Eje triple tipo, B						17,000

PESO POR EJE - VEHICULOS ARTICULADOS (Pesos en Kg)					
TIPO DE EJE	TIPO DE VEHÍCULO				
	CARGA INTERNACIONAL	CARGA NACIONAL T3-S2		CARGA NACIONAL T3-S3	
		TIPO DE CARGA			
		SECA	COMBUSTIBLE	SECA	COMBUSTIBLE
Eje simple direccional	5,000	5,000	5,500	5,000	5,500
Eje simple rueda doble	9,000				
Eje doble (tándem) tipo, A	16,000	16,480	16,640	16,480	16,640
Eje doble (tándem) tipo, B	12,000	12,480	12,640	12,480	12,640
Eje triple tipo, A	20,000			20,600	20,800
Eje triple tipo, B	17,000			17,600	17,800
Eje cuádruple tipo, A	24,000				
Eje cuádruple tipo, B	22,000				

PESO POR EJE - CAMIONES + REMOLQUES (Pesos en Kg)		
TIPO DE EJE	TIPO DE VEHÍCULO	
	CAMIÓN	REMOLQUE
Eje simple direccional	5,500	
Eje simple		5,000
Eje simple rueda doble	10,000	7,000
Eje doble (tándem) tipo, A	16,500	10,000
Eje doble (tándem) tipo, B	12,000	7,000

PESO POR EJE - COMBINACIONES VEHICULARES (Pesos en Kg)			
TIPO DE EJE	TIPO DE VEHÍCULO		
	TRACTO CAMIÓN (CABEZAL)	SEMIREMOLQUE	REMOLQUE
Eje simple direccional	5,000		
Eje simple			5,000
Eje simple rueda doble	9,000	9,000	7,500
Eje doble (tándem) tipo, A	16,000	16,000	10,000
Eje doble (tándem) tipo, B	12,000	12,000	7,000

Fuente: elaboración propia, 2015.

En condiciones optimas de locomoción (Seguridad vial) si en nuestro medio existirán carreteras que en su mayoría admitieran altas cargas por ejes sin generar fatiga a las estructuras del pavimento y que las estructuras de los puentes soportaran concentraciones de cargas excepcionales y puntuales, se podría proponer las siguientes configuraciones de pesos y dimensiones en lo que respecta combinaciones vehiculares (ver tabla IV)

Tabla IV. **Pesos por eje para combinaciones vehiculares**

PESO POR EJE (Kilogramos)													
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	EJE 7	EJE 8	EJE 9	EJE 10	EJE 11	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
T3-S2-R4	5,000	16,000		16,000			10,000		10,000			57,000	1,257
T3-S2-R5	5,000	16,000		16,000			10,000			15,000		62,000	1,367
T3-S3-R4	5,000	16,000			20,000		10,000		10,000			61,000	1,345
T3-S3-R5	5,000	16,000			20,000		10,000			15,000		66,000	1,455
Alto Maximo = 4.15 m.			Ancho Maximo = 2.60 m.					Largo Maximo = 28.00 m.					

Fuente: elaboración propia, 2015.

Sin embargo, considerando las limitaciones que se tiene en la infraestructura vial del país en la actualidad, la capacidad de los puentes de los cuales algunos son de especificación antigua como H15-S12-44, es necesario preservar los pesos que se vienen regulando desde sus inicios en el control de carga nacional y de adicionar nuevas unidades vehiculares de carga que no se considera en el reglamento y sus actualizaciones no se ponga en riesgo la red vial del país.

Por lo anteriormente expuesto en lo que respecta a las combinaciones vehiculares (Doble equipo) tipo T3-S2-R4, T3-S2-R5, T3-S3-R4 y T3-S3-R5, se recomienda que su peso no debe exceder las 57 toneladas (PBT), considerando las limitaciones que se tiene en la actualidad con la red vial del país en lo que respecta puentes y pavimentos como se describió con anterioridad, según estudio técnicos realizados por la Dirección General de Caminos dichas cargas pueden generar un deterioro gradual y estructural a la red vial del país, esto de conformidad con la frecuencia vehicular que se tenga con estos tipos al hacer uso de la infraestructura vial del país.

Con el ánimo de que se haga buen uso de la red vial, se propone las siguientes tablas, conteniendo: la nueva tipología vehicular, configuración de ejes, separación mínima entre ejes más distante, peso bruto total por tipo e incremento de carga para la flota vehicular permisible (ver tabla V)

Tabla V. **Pesos Brutos totales (PBT) y configuración de ejes**

TIPO DE VEHICULO AUTORIZADO	CONFIGURACION DE EJES	SEPARACION MINIMA ENTRE EJES MAS DISTANTE (Metros)	PESO TOTAL (Kilogramos)	INCREMENTO DE PESO CARGA NACIONAL (Kilogramos)	
				CARGA SECA	COMBUSTIBLE
C-2		5.00	15,500	15,800	16,740
C-3		5.00	22,000	22,495	23,760
C-3 Especial		5.00	24,000		
C-4		5.00	25,000		
T2-S1		6.67	23,000		
T2-S2		10.50	30,000		
T2-S3		10.50	34,000		
T2-S4		10.50	38,000		
T3-S1		10.50	30,000		
T3-S2		14.40	37,000	37,960	38,780
T3-S3		14.40	41,000	42,080	42,940
T3-S4		14.40	45,000		
T4-S1		14.40	34,000		
T4-S2		18.30	41,000		
T4-S3		18.30	45,000		
T4-S4		18.30	49,000		
C2-S1-1		12.38	20,500		
C2-S1-2		12.38	22,500		
C2-S2-1		12.38	25,500		
C2-S2-2		12.38	27,500		
C2-S2-3		12.38	29,500		
C2-R2-1		12.38	25,500		
C2-R2-2		12.38	27,500		

Fuente: elaboración propia, 2015.

TIPO DE VEHICULO AUTORIZADO	CONFIGURACION DE EJES	SEPARACION MINIMA ENTRE EJES MAS DISTANTE (Metros)	PESO TOTAL (Kilogramos)	INCREMENTO DE PESO CARGA NACIONAL (Kilogramos)	
				CARGA SECA	COMBUSTIBLE
C3-S1-1		14.40	27,000		
C3-S1-2		14.40	29,000		
C3-S2-1		14.40	32,000		
C3-S2-2		14.40	34,000		
C3-S2-3		14.40	36,000		
C3-R2-1		14.40	32,000		
C3-R2-2		14.40	34,000		
C3-R2-3		14.40	36,000		
C3-R3-1		14.40	37,000		
C3-R3-2		14.40	41,000		
C3-R3-3		14.40	43,000		
T2-S1-R2-1		16.00	33,000		
T2-S1-R2-2		16.00	35,500		
T2-S1-R2-3		16.00	38,000		
T3-S1-R2-1		16.00	40,000		
T3-S1-R2-2		16.00	42,500		
T3-S1-R2-3		16.00	45,000		
T3-S2-R2-1		16.00	47,000		
T3-S2-R2-2		16.00	49,500		
T3-S2-R2-3		16.00	52,000		
T3-S2-R4		16.00	57,000		
T3-S2-R5		16.00	57,000		
T3-S3-R4		16.00	57,000		
T3-S3-R5		16.00	57,000		

Fuente: elaboración propia, 2015.

El vehículo o combinación de vehículos cuyas separaciones entre ejes sea menor que la indicada en la tabla anterior, su peso máximo permisible (en kilogramos) se calculará por medio de la fórmula:

En donde:

W = Peso máximo permisible

L = Separación entre ejes más distantes en metros.

N = Número de ejes simples (para vehículos de más de 5 ejes se usará N=5).

$$w = 1,000 \left(\frac{LN}{N-1} + 2.5N + 5.5 \right)$$

Fuente: (Caminos, Reglamento de Pesos y Dimensiones (Acuerdo Gubernativo 1084-92), 1992)

La fórmula anterior, también se aplicará para determinar el peso máximo permisible de cualquier grupo de dos o más ejes consecutivos, salvo lo ya previsto para el eje doble (tándem) y el eje triple delimitados en el reglamento y sus actualizaciones.

3.6. Flujo vehicular de carga por estación de control de pesaje

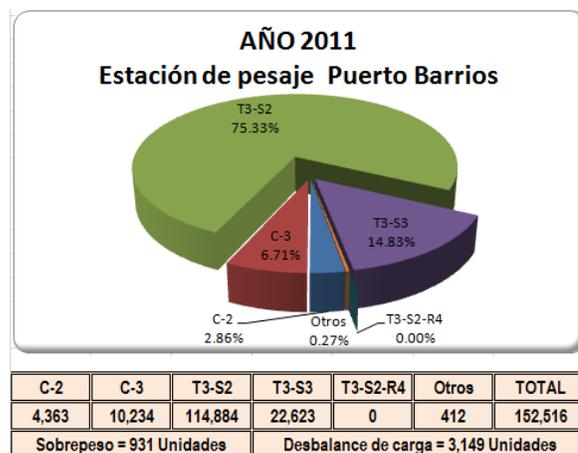
Es importante enfatizar que aunque haya una diversidad de unidades vehiculares de carga que lista el reglamento de pesos y dimensiones, existe un grupo de unidades vehiculares con mayor presencia de locomoción en la red vial del país, siendo los siguientes tipos: C-2, C-3, T3-S2, T3-S3, en la actualidad se ha incrementado el uso de combinaciones vehiculares tipo T3-S2-R4, en algunos sectores del país.

En la parte de abajo se muestran estadísticas del flujo vehicular de carga que verifican pesos en las diferentes estaciones de control de pesaje fijas, ubicándose estas en algunos tramos viales de primer orden, siendo los siguientes: Km. 64+629 ruta CA-9 Sur "A", Km. 98+639 ruta CA-9 Sur "A", Km. 288+500 Ruta CA-9 Norte y Km. 250, bifurcación con la ruta CA-2 Occidente "A".

ESTACIÓN DE CONTROL DE PESAJE PUERTO BARRIOS:

En el año 2011, transitó en esta estación de control de pesaje un flujo vehicular total de carga de 152,516 unidades (100%), de las cuales 114,884 eran vehículos articulados tipo T3-S2 (75.33%), 22,623 vehículos articulados tipo T3-S3 (14.83%), 10,234 camiones tipo C3 (06.71%), 4,363 camiones tipo C-2 (2.86%) y 412 vehículos automotores de otro tipo (0.27%), unidades con sobrepeso 931 (0.61%) y con desbalance de carga 3,149 unidades (2.07%). (ver figura 17)

Figura 17. **Flujo vehicular de carga Puerto Barrios**

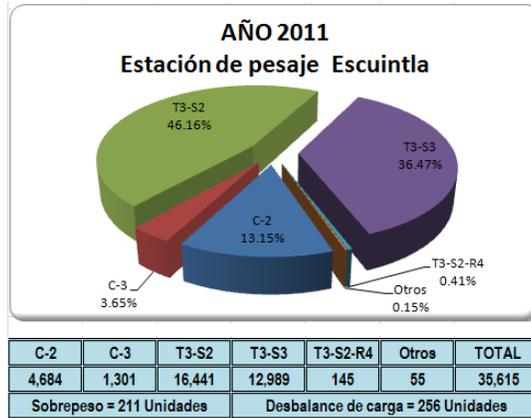


Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

ESTACIÓN DE CONTROL DE PESAJE ESCUINTLA:

En el año 2011, transitó en esta estación de control de pesaje un flujo vehicular total de carga de 35,615 unidades (100%), de las cuales 16,441 eran vehículos articulados tipo T3-S2 (46.16%), 12,989 vehículos articulados tipo T3-S3 (36.47%), 1,301 camiones tipo C2 (3.65%), 4,684 camiones tipo C-3 (13.15%), 145 combinaciones vehiculares tipo T3-S2-R4 (0.41%) y 55 vehículos automotores tipo otros (0.15%), unidades con sobrepeso 211 (0.59%) y con desbalance de carga 256 unidades (0.71%) (ver figura 18)

Figura 18. Flujo vehicular de carga Escuintla.

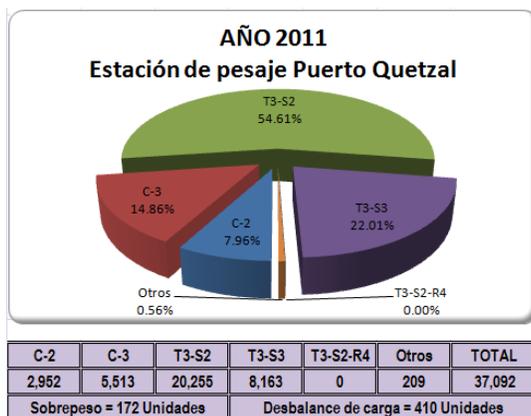


Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

ESTACIÓN DE CONTROL DE PESAJE PUERTO QUETZAL:

En el año 2011, transitó en esta estación de control de pesaje un flujo vehicular total de carga de 37,092 unidades (100%), de las cuales 20,255 eran vehículos articulados tipo T3-S2 (54.61%), 8,163 vehículos articulados tipo T3-S3 (22.01%), 5,513 camiones tipo C-3 (14.86%), 2,952 camiones tipo C-2 (7.96%) y 209 vehículos automotores tipo otros (0.56%), unidades con sobrepeso 172 (0.46%) y con desbalance de carga 410 unidades (1.11%) (ver figura 19)

Figura 19. Flujo vehicular de carga Puerto Quetzal

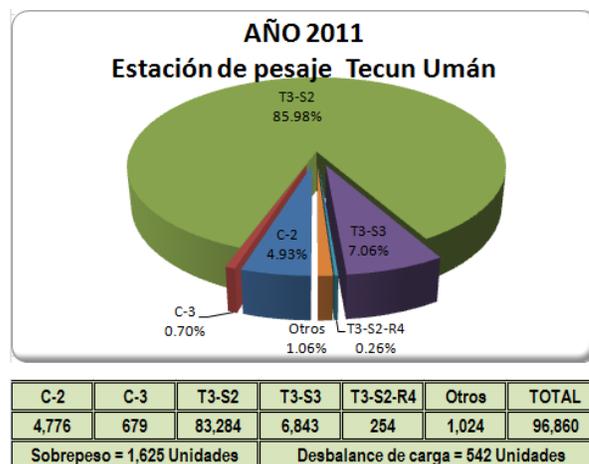


Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

ESTACIÓN DE CONTROL DE PESAJE TECÚN UMÁN:

En el año 2011, transitó en esta estación de control de pesaje un flujo vehicular total de carga de 96,860 unidades (100%), de las cuales 83,284 eran vehículos articulados tipo T3-S2 (85.98%), 6,843 vehículos articulados tipo T3-S3 (07.06%), 4,776 camiones tipo C2 (04.93%), 679 camiones tipo C-3 (0.70%), 254 combinaciones vehiculares tipo T3-S2-R4 (0.26%) y 1,024 vehículos automotores tipo otros (1.06%), unidades con sobrepeso 1,625 (1.68%) y con desbalance de carga 542 unidades (0.56%) (ver figura 20)

Figura 20. **Flujo vehicular de carga Tecún Umán**



Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

En nuestro medio según gráficas anteriores predomina en su locomoción los vehículos articulados tipo T3-S2 y T3-S3, seguidos de los camiones tipo C2 Y C3, y por último combinaciones vehiculares tipo T3-S2-R4 y otros, pero en ese año también circulan en menor escala unidades con sobrepeso y/o desbalance de carga. Por lo anteriormente expuesto, es necesario regular los pesos por eje cuando se haga uso de dichas unidades vehiculares o combinados. (ver tabla VI)

Tabla VI. **Pesos por eje para remolques halados por camiones, tracto camiones o semirremolques**

PESOS MÁXIMOS AUTORIZADOS POR EJES PARA SEMIREMOLQUES			
Semiremolques halados por Tracto camiones o Cabezales		FLOTA NACIONAL	
TIPO DE EJE	PESO	CARGA SECA	COMBUSTIBLE
Eje sencillo rueda doble	9,000 Kg.		
Eje tandem	16,000 Kg.	16,480 Kg.	16,640 Kg.
Eje triple	20,000 Kg.	20,600 Kg.	20,800 Kg.
Eje cuádruple	24,000 Kg.		

PESOS MÁXIMOS AUTORIZADOS POR EJES PARA REMOLQUES	
Remolques halados por camiones	
TIPO DE EJE	PESO
Eje sencillo rueda simple	5,000 Kg
Eje sencillo rueda doble	7,000 Kg.
Eje tandem	10,000 Kg.
Remolques halados por vehículos articulados	
TIPO DE EJE	PESO
Eje sencillo rueda simple	5,000 Kg
Eje sencillo rueda doble	7,500 Kg.
Eje tandem	10,000 Kg.

Fuente: elaboración propia, 2015.

En el capítulo cuarto (4) del presente proyecto de tesis se amplían los conceptos sobre lo concerniente a carga especializada, los pesos por eje para el transporte especializado quedarían delimitados en la siguiente tabla. (ver tabla VII)

Tabla VII. **Pesos por eje para el transporte especializado**

PESOS MÁXIMOS AUTORIZADOS POR EJES PARA CARGA ESPECIALIZADA	
TIPO DE EJE	PESO
Eje direccional sencillo rueda simple	5,500 Kg.
Eje direccional sencillo llanta de Doble ancho	7,500 Kg.
Eje simple de cuatro (4) llantas	10,000 Kg.
Eje simple de ocho (8) llantas	12,000 Kg.
Gruas con ejes simples sin llanta de doble ancho	10,000 Kg.
Gruas con ejes simples con llanta de doble ancho	12,000 Kg.
Llanta de doble ancho: Cuyo ancho de banda de rodadura es igual o mayor de los 38 cms.	

Fuente: elaboración propia, 2015.

3.7. Dimensionamiento

En el año 2009, la Sección de Pesos y Dimensiones de la Dirección General de Caminos coordinó con las diferentes empresas a cargo de la administración de las estaciones de control de pesaje fijas para realizar un estudio de dimensionamiento de la flota vehicular de carga que transita sobre la red vial de país, obteniéndose los siguientes resultados.

En cada estación de control de pesaje fija se consideró una muestra de aproximadamente 500 unidades para las diferentes unidades vehiculares de carga, enfatizando los tipos C-2, C-3, T3-S2 y T3-S3, con base a estadísticas anteriores son las que más transitan hacen uso de la red vial del país. (ver tabla VIII)

Tabla VIII. Longitudes de unidades vehiculares de carga por estación de control de pesaje

ESTACION DE CONTROL DE PESAJE PUERTO BARRIOS KM. 288+500, RUTA CA-9 NORTE (ESTUDIO DE LONGITUDES-AGOSTO 2009)									
Tipo de vehículo de carga	de 0 a 12.00 m	de 12.00 m en adelante	de 0 17.50 m	de 17.50 mts a 22.00 mts	de 22.00 m en adelante	Total de Unidades	Maximo	Minimo	Promedio
C-2	17	0				17	10.85	7.50	8.71
C-3	33	2				35	20.25	8.20	10.55
T3-S2			174	213	1	388	23.00	10.10	17.19
T3-S3			33	25	0	58	21.46	12.60	16.51
Total de unidades vehiculares						498			

ESTACION DE CONTROL DE PESAJE ESCUINTLA KM. 64+629, RUTA CA-9 SUR "A" (ESTUDIO DE LONGITUDES-AGOSTO 2009)									
Tipo de vehículo de carga	de 0 a 12.00 m	de 12.00 m en adelante	de 0 17.50 m	de 17.50 mts a 22.00 mts	de 22.00 m en adelante	Total de Unidades	Maximo	Minimo	Promedio
C-2	82	0				82	10.00	5.00	8.11
C-3	10	0				10	10.00	8.00	6.68
T3-S2			183	125	0	308	20.60	8.00	16.22
T3-S3			9	8	0	17	18.38	14.00	17.91
Total de unidades vehiculares						417			

ESTACION DE CONTROL DE PESAJE PUERTO QUETZAL KM. 98+639, RUTA CA-9 SUR "A" (ESTUDIO DE LONGITUDES-AGOSTO 2009)									
Tipo de vehículo de carga	de 0 a 12.00 m	de 12.00 m en adelante	de 0 17.50 m	de 17.50 mts a 22.00 mts	de 22.00 m en adelante	Total de Unidades	Maximo	Minimo	Promedio
C-2	39	0				39	10.3	5.14	7.53
C-3	53	4				57	28.2	6	8.99
T3-S2			207	89	0	296	21.1	8.7	16.34
T3-S3			70	36	0	106	19.6	13.7	16.74
Total de unidades vehiculares						498			

ESTACION DE CONTROL DE PESAJE TECUN UMAN KM. 250, BIFURCACION CA-2 OCCIDENTE "A" (ESTUDIO DE LONGITUDES-AGOSTO 2009)									
Tipo de vehículo de carga	de 0 a 12.00 m	de 12.00 m en adelante	de 0 17.50 m	de 17.50 mts a 22.00 mts	de 22.00 m en adelante	Total de Unidades	Maximo	Minimo	Promedio
C-2	9	1				10	18.70	6.70	10.29
C-3	2	0				2	9.40	9.40	9.40
T3-S2			59	379	21	459	22.60	11.70	19.46
T3-S3			3	23	1	27	22.30	17.00	19.34
Total de unidades vehiculares						498			

Fuente: (Caminos/Pesos&Dimensiones, Incremento de longitudes por tipo, 2010)

Se delimitaron rangos de longitudes cuyos límites se encuentran en lo establecido en el reglamento de pesos y dimensiones (Acuerdo Gubernativo 1084-92) y manual de la AASHTO (Versión 2004).

Los rangos establecidos para los camiones C-2 y C-3, según reglamento de pesos y dimensiones y sus actualizaciones son de 12.00 mts, en el manual del AASHTO lo regula hasta una longitud de 9.15 mts, para los vehículos articulados tipo T3-S2 y T3-S3 según reglamento de pesos y dimensiones y sus actualizaciones las longitudes máximas para la flota internacional son de 17.50 mts, y 22.00 mts. para la flota nacional de transporte de carga, en el manual del AASHTO lo regula hasta una longitud de 22.41 mts, en lo que respecta al tipo de combinación vehicular T3-S2-R4 el reglamento y sus actualizaciones lo

regula hasta 25 mts., y el manual de la AASHTO lo delimita hasta 37.52 mts., claro su locomoción es para rutas de primer orden o centroamericanas donde hay un óptimo diseño geométrico (Cuatro carriles) y se brinde una óptima seguridad vial a todos los usuarios, caso contrario en rutas donde la unidad vehicular invade el carril contrario o existan limitaciones de maniobras al transitar en los cascos urbanos municipales.

Por lo anteriormente expuesto, se puede delimitar las dimensiones para que no generen concentraciones de carga, siendo las siguientes: para camiones C2 y C3 su longitud máximas debería de ser 12.00 metros, para los camiones C4 su longitud máxima sería 16.75 metros, para todos los vehículos articulados su longitud máxima debería de ser de 22.00 metros y para combinaciones vehiculares su longitud máxima debería ser de 28.00 metros, solo en rutas de primer orden donde se cuente como mínimo con doble carril en un solo sentido, si la infraestructura vial en su diseño geométrico lo conforma un solo carril por sentido limitar una longitud máxima para las combinaciones vehiculares (Doble equipo) hasta 25.00 metros, prohibiendo el uso de doble remolque (Doble equipo) de 40 pies c/u o de mayor extensión para no excederse en la longitud estipulada, pudiendo utilizar doble remolque uno de 40 pies y otro de 20 pies o doble equipo ambos de 30 pies c/u y que no generen alguna inseguridad vial al transitar, todo ello siempre y cuando transite dentro del territorio nacional para respetar el acuerdo centroamericano sobre circulación por carreteras y leyes vigentes nacionales.

En cuanto a su ancho debe de respetarse los delimitados por el fabricante y que no excedan los 2.60 metros y en lo que respecta a la altura no exceder los 4.15 metros, a continuación se delimita las longitudes máximas recomendadas de unidades vehiculares de carga, al hacer uso de la infraestructura vial de Guatemala. (ver tabla IX)

Tabla IX. **Longitudes máximas permitidas y recomendadas para las diferentes unidades vehiculares de carga**

TIPO DE VEHICULO AUTORIZADO	FLOTA NACIONAL	FLOTA INTERNACIONAL
	LONGITUD MAXIMA PERMITIDA (Metros)	LONGITUD MAXIMA PERMITIDA (Metros)
C-2	12.00	12.00
C-3	12.00	12.00
C-3 Especial	12.00	** 12.00
C-4	16.75	16.75
T2-S1	22.00	22.40
T2-S2	22.00	22.40
T2-S3	22.00	22.40
T2-S4	22.00	** 22.00
T3-S1	22.00	22.40
T3-S2	22.00	22.40
T3-S3	22.00	22.40
T3-S4	22.00	** 22.00
T3-S4	22.00	** 22.00
T4-S1	22.00	** 22.00
T4-S2	22.00	** 22.00
T4-S3	22.00	** 22.00
T4-S4	22.00	** 22.00
C2-S1	22.00	** 18.3
C2-S2	22.00	** 18.3
C2-R2	22.00	18.30
C3-S1	22.00	** 18.3
C3-S2	22.00	** 18.3
C3-R2	22.00	18.30
C3-R3	22.00	18.30
T2-S1-R2	25.00	** 23.00
T3-S1-R2	25.00	** 23.00
T3-S2-R2	25.00	** 23.00
* T3-S2-R4	28.00	23.00
* T3-S2-R5	28.00	** 23.00
* T3-S3-R4	28.00	** 23.00
* T3-S3-R5	28.00	** 23.00
* = Siempre y cuando que se cuenten con las condiciones optimas de locomocion al hacer uso de la red vial, en lo que respecta a diseño geometrico y seguridad vial.		
** = Datos readecuados con base a lo delimitado en el Acuerdo Centroamericano Sobre Circulacion por Carretera, en Materia de Pesos y Dimensiones de Vehiculos de Carga (Version 2014) y legislacion vigente Pesos y Dimensiones de Guatemala.		

Fuente: elaboración propia, 2015.

4. CARGA ESPECIALIZADA

4.1. Carga especializada

La carga especializada, es carga indivisible (no se puede dividir), en la cual al ser transportada se sale de los parámetros establecidos con relación a los pesos y dimensiones determinadas en el Reglamento y sus actualizaciones para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores y sus Combinaciones, siendo las cargas excepcionales e indivisibles se debe hacer uso de equipos especializados.

Una de las ventajas al hacer uso de equipos especializados es que se distribuyen uniformemente la carga útil, sin provocar una concentración de carga que pueda afectar la infraestructura vial del país. (ver figura 21)

Figura 21. Ejemplos de tipos cargas especializadas



Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2003)

TIPOS DE CARGAS ESPECIALIZADAS



Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

En el reglamento de pesos y dimensiones en sus Artículos 6º y 7º, hace mención, sobre los mecanismos a seguir para el transporte de este tipo de carga al hacer usos de las carreteras del país, así como procedimientos de gestión y logísticas de locomoción mismas que se describen a continuación:

La Dirección General de Caminos, a través de los departamentos Técnico de Ingeniería e Ingeniería de Tránsito son los encargados de evaluar y analizar cada permiso especial para la circulación por determinadas rutas a los vehículos o combinaciones de vehículos cuyas características excedan los límites establecidos en el reglamento de Pesos y Dimensiones, previa solicitud del interesado con veinticuatro horas de anticipación, cuando el peso bruto total sea menor o igual a 55,000 kg., dicha gestión se realiza en el Departamento de Ingeniería de Tránsito, una jornada laboral la conforma 8 horas por lo tanto el tiempo de gestión es de 3 días hábiles, para dicha gestión se hace uso de un formulario de permiso especial (forma 1-83). (ver figura 18)

Dentro del marco de unidades de medida (Peso), en nuestro medio se hace uso de tres tipos de toneladas, la tonelada corta 1 Ton = 907.185 Kg., la tonelada larga 1 Ton = 1016 Kg., y la tonelada métrica 1 Ton = 1000 Kg., en la Dirección General de Caminos en el control vehicular de carga se utiliza la tonelada métrica y por ende, todo lo que delimita el reglamento de pesos y dimensiones con respecto a esta unidad de peso.

Cuando las cargas sobrepasan los 55,000 kg o 55 toneladas y las dimensiones rebasan los límites permisibles, lo resuelto se notifica al interesado en un plazo no mayor de 15 días, a partir del momento en que la solicitud sea recibida en la Dirección General de Caminos a través del Departamento de Ingeniería de Tránsito con toda la documentación correspondiente, para dicha gestión, también se hace necesario hacer uso de un formulario de permiso especial forma 1-83, siempre que a la expedición de dicho permiso preceda un estudio y análisis técnico favorable a través del Departamento Técnico de Ingeniería, en cuanto a desgaste de las carreteras, daños posibles a las estructuras existentes, rutas propuestas a utilizar, puentes a reforzar, seguridad para el tránsito ordinario y demás aspectos que se considere convenientes como en los siguientes casos: Para el caso de las cargas sobredimensionadas y/o excesivas en peso bruto total, el permiso será para un solo viaje, esto con el ánimo de tener control constante de las cargas especializadas que transitan por diversas rutas del país.

Cuando las cargas son bajas en peso o el problema de la unidad vehicular de carga es solo de sobredimensión, como: maquinaria agrícola, industrial o de construcción, transportadora de vehículos o tacuazinas, grúas pequeñas, etc., recomendando que el permiso sea para varios viajes y un lapso de tiempo para uso del permiso de 60 días (2 meses), el cual al vencer se puede nuevamente renovar.

Según el reglamento y sus actualizaciones, El Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda a través de la Dirección General de Caminos, podrá suscribir convenios con instituciones y organizaciones que así lo requieran observando siempre lo dispuesto en el reglamento de pesos y dimensiones, en este caso se han suscrito varios convenios desde el año 2,001 con el sector azucarero relacionado con el permiso especial temporal para la circulación del transporte especializado de caña de azúcar, materia prima en la elaboración del azúcar, cuya área de operación es la costa sur de la república de Guatemala.

4.2. Equipo especializado

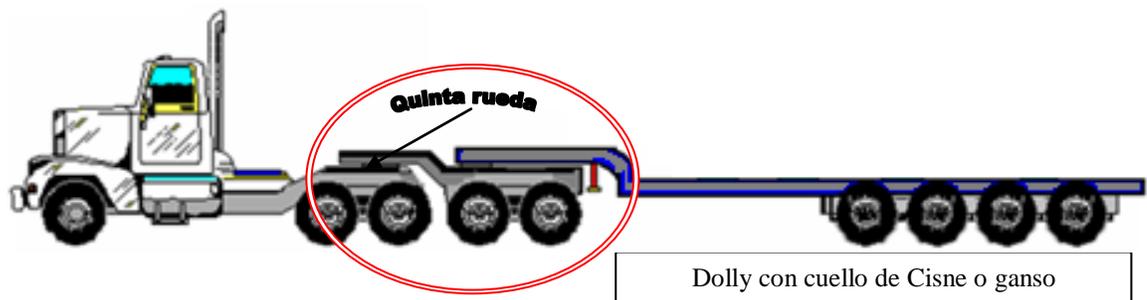
Es de suma importancia estimar cuando los pesos y/o las dimensiones son excepcionales el utilizar equipos especializados adecuados para el transporte, ya que pueden generar concentraciones de carga al transitar por las estructuras de los puentes y/o generar fatiga en los pavimentos al exceder los pesos por ejes, por lo tanto es necesario conocer primeramente el tipo de carga a transportar para utilizar el equipo especializado óptimo, rutas a utilizar y una optima logística de locomoción, entre los diferentes tipos de equipos especializados que se encuentra en el mercado están los siguientes:

4.2.1. Dolly

Los dollys son equipos electromecánicos (Bogie = carretón) que puede ser acoplado a un tractor camión (Cabezal) en lo que respecta carga especializada para que transfieran carga al conjunto de ejes que este posee, equipado con una barra de tracción o tensión tipo cuello de cisne o ganso que se conecta a la quinta rueda en la parte trasera de un motor primario para distribuir el peso que se concentra en la quinta rueda, así mismo se puede acoplar a un camión o

remolque para soportar un semi remolque, equipos que pueden ser utilizados también para el transporte de vigas de puentes de grandes longitudes, etc. , en la figura de abajo se visualiza un Dolly con una extensión tipo cuello de cisne o ganso (ver figura 23)

Figura 23. **Dolly con cuello de ganso acoplado en la quinta rueda**



Fuente: elaboración propia, 2015.

En nuestro medio se utilizan en su mayoría Dollys tipo "A" punta de lanza corta y el dolly tipo "H", dichos equipos cuentan con un pivote central y una tornamesa o quinta rueda.

El dolly tipo "A" punta de lanza corta, cuenta con una sola barra de tiro y un acoplamiento de centrado y el dolly tipos "H" cuenta con dos acoplamientos separados de forma paralela, recomendándose este ultimo tipo de dolly ya que brindan seguridad y estabilidad en la unidad vehicular de carga al circular por las carreteras de alta velocidad, dichos equipos pueden ser de uno, dos o tres ejes, cuentan con luces propias, y sistemas de aire para el frenado y sistema de suspensión. (ver figura 24)

Figura 24. Tipos de Dolly



Dolly tipo "H", de doble atraque



Dolly tipo "A", punta de lanza corta

Fuentes: Sitios web/www.operbus.com.mx/www.weldermex.com/www.transportesnovillero.com

4.2.2 Low Boy

Es una plataforma de cama baja con dos cotas de altura de la plataforma: una después del cuello de cisne o ganso y otra justo antes de las ruedas., esto permite que la cubierta sea extremadamente baja en comparación con otros semirremolques y/o remolques. Es utilizado y tiene la capacidad de llevar cargas excepcionales de gran peso y en lo que respecta a su cama baja permite transportar cargas con altas dimensiones en lo que respecta altura lo que los demás remolques convencionales no pueden realizar, pueden ser del tipo extensibles para cargas útiles amplias en longitud y/o anchos, en su mayoría los Lowboys se utilizan para transportar equipo pesado como equipo de construcción (excavadora, tractores, etc), equipos industriales (motores, turbinas, etc), equipos agrícola (tractores, tolvas, etc).

El primer tráiler de plataforma baja se inventó en la década de 1920, contaba con un cuello de cisne o ganso remachado y los neumáticos eran de goma maciza, posteriormente en el año de 1958 salió al mercado el primer tráiler de cuello de cisne o ganso desmontable. El remolque de plataforma baja se presenta en varios tipos, para una amplia gama de tareas. Algunos tipos son:

Cuello de cisne fijo: permite una longitud de cubierta más larga y tiene el peso más ligero, estos son los remolques más bajos que lo normal, con neumáticos de perfil bajo por lo general con rampas de caída en la parte trasera para facilitar el ingreso de la carga o equipos autopropulsados.

Cuello de cisne o ganso desmontable hidráulico: uno de los equipos más rápido y fácil de separar, con mayor capacidad de carga útil y mayor longitud de la cubierta. Es el más común y versátil de remolques de plataforma baja; el cuello de cisne se separa haciendo uso de grandes cilindros hidráulicos para elevar y bajar el remolque y un pequeño cilindro apuntala el cuello para el camión, separando el cuello por lo que una gran pieza de equipo puede ser conducido sobre la parte frontal de la cubierta del remolque para el transporte. El sistema hidráulico se puede ejecutar desde el auxiliar de camión o de un motor montado en el cuello del remolque.

Cuello de cisne desmontable mecánicamente: mientras que por lo general es más ligera que el cuello de cisne al ser desmontable hidráulicamente, usuarios sacrifican la facilidad y velocidad de desprendimiento, en su mayoría se utiliza para lances largos especiales. (ver figura 25)

Figura 25. Tipos de Low Boys

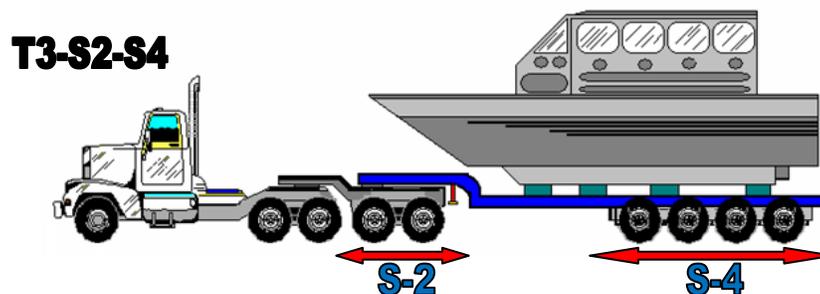


Fuentes: Sitios web/www.chassisking.com/Operbus S.A. de C.V/www.rackleybiltcustomtrailers.com

4.2.3. Semiremolques y remolques

Semirremolque: Es el vehículo que carece de eje delantero que descansa la parte frontal de su peso en un tractor o cabezal y que está destinado a ser halado, poseyendo en la parte posterior del cabezal un dispositivo de acoplamiento llamado torna-mesa o quinta rueda. (Ver figura 26)

Figura 26. Equipo semiremolque (S)



Fuente: elaboración propia, 2015.

En la actualidad existen semirremolques dotados de las más modernas tecnologías de diseño y fabricación, con taras vehiculares livianas garantizando con ello un sistema de transporte rentable (mayor carga útil) y con visión de futuro brindando soluciones individuales para requerimientos especiales de carga, existen semirremolques con capacidad de transportar rangos medios de carga útil de hasta 150 t. siempre dentro de los parámetros de confort, seguridad y rentabilidad dichos equipos cuentan en su mayoría con ejes en una sola dirección y sistemas de suspensión en su mayoría neumática.

Remolque: Es el vehículo que soporta la totalidad de su peso sobre sus propios ejes y que está destinado a ser halado por un vehículo automotor en su mayoría por camiones con altas capacidades de carga o caballos de fuerza. (ver figura 27)

Figura 27. **Equipo remolque (R)**



Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

La industria en Guatemala se ha desarrollado de manera acelerada, la producción ya se estima de forma macro por lo cual es necesarios la utilización de equipos que generen una producción de gran magnitud, utilizándose para su transporte en carretera equipos como los remolques que cuentan con una capacidad mayor de carga que los semirremolques, dichos equipos cuentan con un número mayor de ejes para las infinitas soluciones convirtiéndose en un vehículo especializado, pudiendo transportar cargas útiles de hasta 300 t., o más, en nuestro medio dependerá su factibilidad de los análisis de carga generados por los entes asignados, para que no genere fatiga al pavimento o daños estructurales a los puentes, siempre considerando una optima logística de locomoción dentro del marco de la seguridad vial.

4.2.4. Sistemas modulares autodireccionales

Los sistemas de modulares son utilizados en nuestro medio para el transporte de carga muy pesada o con grandes dimensiones, son equipos que ofrecen un sistema de combinaciones con compensación hidráulica de ejes y dirección autónoma e hidráulica.

Los sistemas modulares cuenta con posibilidades prácticamente ilimitadas para solucionar todas las tareas de transporte tanto sencillas como complejas o especializadas, cada módulo de plataforma puede acoplarse tanto en sentido longitudinal como transversal.

Existe en el mercado para el transporte de cargas ultra-pesadas sistemas modulares autopropulsados, estos pueden combinarse con los módulos convencionales y equiparse opcionalmente con una dirección electrónica multivía el cual mide el flujo de peso de cada conjunto de ejes, asegurando la mejor maniobrabilidad, aumentando de esa forma las posibilidades de

transporte de carga útil de más de 10,000 t., dichos equipos se utilizan en su mayoría en sectores costeros, se emplean no solamente para el transporte, sino también para el posicionamiento preciso de cargas pesadas y de grandes dimensiones. (ver figura 28 y 29)

Figura 28. **Modulares (Cargas excepcionales en pesos y/o dimensiones)**

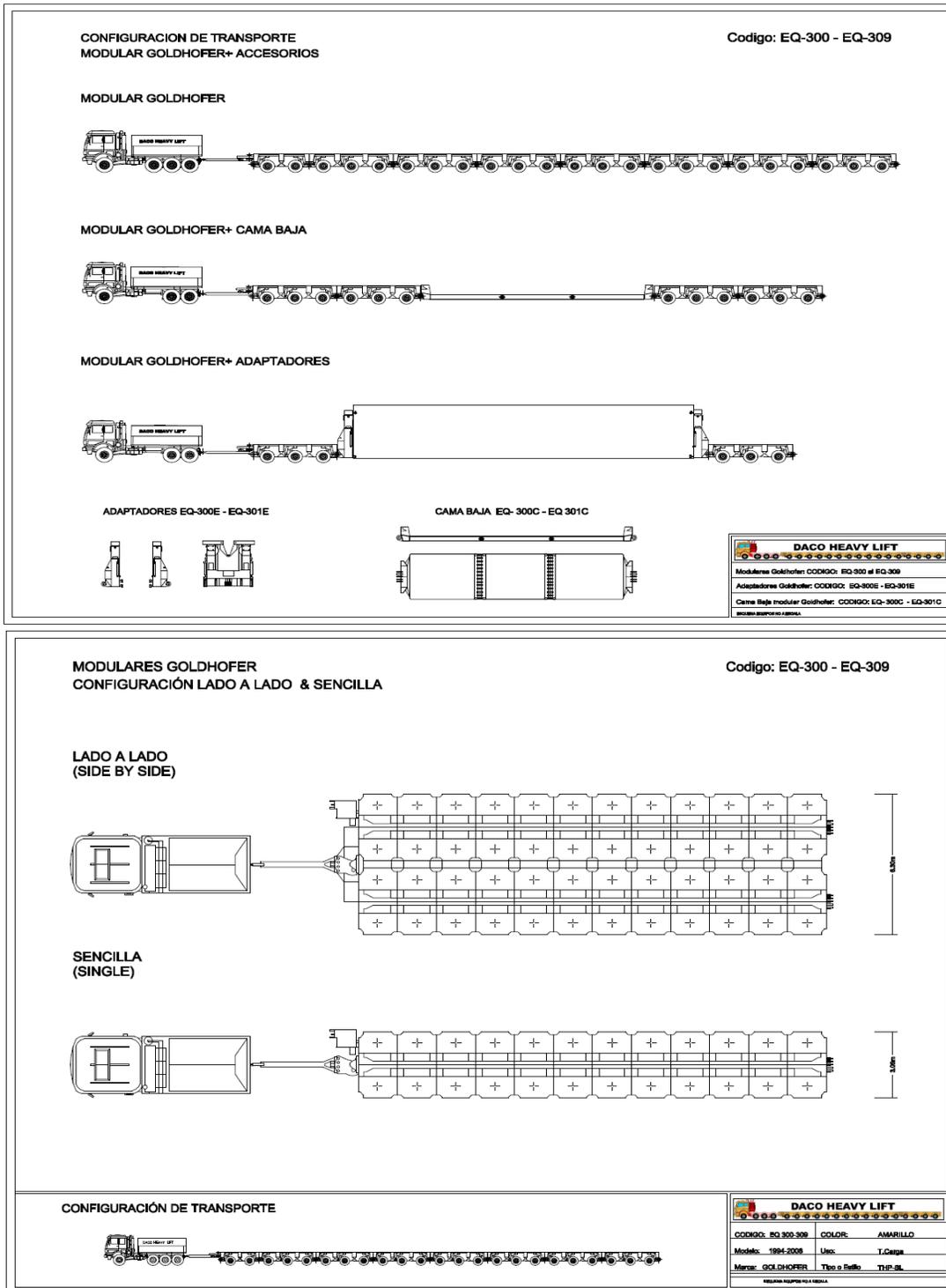


Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)



Fuente: Sitio web/www.mamut.com

Figura 29. Diagramas de modulares con diferentes configuraciones



Fuente: Material técnico DACO HEAVY LIFT de Guatemala/DGC

4.3. Grúas autopropulsadas

Maquinaria de elevación de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión, dotado de medios de propulsión y conducción que forma parte de un conjunto con posibilidad de desplazamiento por vías públicas.

Son equipos especializados que cuentan con poleas acanaladas, contrapesos, estabilizadores, así mismo mecanismos simples como pasteca, cableados, etc. Cuyo propósito es crear ventaja mecánica y lograr mover grandes cargas.

Las primeras grúas fueron inventadas en la antigua Grecia, accionadas por hombres o animales. Estas grúas eran utilizadas principalmente para la construcción de edificaciones de gran altura, posteriormente, fueron desarrollándose grúas de mayor capacidad de carga utilizando poleas para permitir la elevación de mayores pesos, en la Edad Media fueron utilizadas en los puertos y astilleros para la estiba y construcción de los barcos, algunas de ellas fueron construidas ancladas a torres de piedra para dar estabilidad adicional, las primeras grúas se construyeron de madera, pero desde la llegada de la Revolución Industrial los materiales más utilizados son el hierro fundido y el acero.

Las grúas autopropulsadas modernas utilizan generalmente motores de combustión interna o los sistemas de motor eléctrico e hidráulicos para proporcionar fuerzas mayores, aunque las grúas manuales todavía se utilizan en los pequeños trabajos o donde es poco su rentabilidad, existen muchos tipos de grúas diferentes, cada una adaptada a un propósito específico.

www.guasyequiposgarcia.com/www.academica-e.unavarra.es

En nuestro medio se utilizan grúas autopropulsadas, siendo estos equipos automotores móviles regulados en su locomoción, la Dirección General de Caminos realiza los análisis técnicos a través de la forma 1-83 y genera la factibilidad según el caso al hacer uso de la red vial del país.

Por lo general, las grúas autopropulsadas pueden dividirse en tres partes principales:

Estructura giratoria.

Corona de orientación.

Chasis o base portante de la grúa.

4.3.1. Estructura giratoria

La estructura giratoria es la encargada de soportar la pluma, los contra pesos y todos los mecanismos de accionamiento de la grúa, entre los principales componentes están:

La pluma (de celosía, telescópica o sobre mástil): Encargada de soportar el órgano de aprehensión cargado (gancho, electroimán, etc) asegurando el alcance, radio y altura de elevación solicitados.

Plumines (fijos o abatibles): Elementos que se añaden a la pluma para permitir mayor alcance y aumentar la longitud de ésta.

Órgano de aprehensión: Dispositivo (gancho, cuchara, electroimán, etc) que sirve para suspender, coger o soportar la carga.

Aparejo: Sistema de poleas y cables destinado a hacer varias las fuerzas y velocidades.

Mecanismo de elevación (cabestrante): Es el conjunto de tambor y cables que permiten el movimiento de elevación.

Contrapesos: Masas fijadas sobre la estructura y encargadas de equilibrar las acciones de la carga.

Cabina del gruista: Habitáculo destinado al manejo o conducción de la grúa.

Estabilizadores: Dispositivos destinados a aumentar y/o asegurar la base de apoyo de una grúa en posición de trabajo.

4.3.2. Corona de orientación

La corona de orientación está compuesta por elementos y engranajes destinados a transmitir los esfuerzos de la estructura giratoria a la base de la grúa y es accionada por el mecanismo de orientación de la estructura giratoria.

4.3.3. Chasis o base portante de la grúa

El chasis o base portante de la grúa es el dispositivo capaz de soportar toda la estructura de la grúa. Dispone de sistemas propios de propulsión.

Uno de los principales problemas de una grúa, además de levantar la gran cantidad de peso, reside en mantener el equilibrio, en numerosas ocasiones el único soporte de la grúa reside en su base, con la que a través de diversos mecanismos se desplaza el centro de gravedad de la máquina y el peso que la sostiene, una grúa puede ser hidráulica lo cual facilita su uso ya que es muy práctica al ser utilizada. www.gruasarlin.com/(Solano, Manuel J. Muñoz), 2006

Con base a datos estadísticos generados por la Dirección General de Caminos –DGC-, con respecto al análisis de carga en grúas autopropulsadas al hacer uso de la red vial, oscilan en rangos según el peso bruto total (PBT) de estas, considerándose también el número de ejes, pesos por eje y separación entre ejes elementos básicos para dictaminar su factibilidad, es importante que al hacer uso de la infraestructura vial del país las grúas móviles autopropulsadas deberán transitar sin contrapesos, para lo cual debe solicitar previamente ante la Dirección General de Caminos el permiso especial correspondiente. (ver tabla X)

Tabla X. **Pesos por eje en grúas autopropulsadas**

PESO POR EJE GRUAS AUTOPROPULSADAS						
EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	PESO TOTAL DE EJES EN KG
11650	11990					23640 KG
7700	10900	10900				29500 KG
7450	7450	7900	7900			30700 KG
5950	5950	9405	9405			30710 KG
8500	8500	8000	8000			33000 KG
5250	7980	10520	10460			34210 KG
6950	6950	10550	10550			35000 KG
7500	7500	10500	10500			36000 KG
7825	7825	10725	10725			37100 KG
10000	10000	10000	10000			40000 KG
11000	11000	11000	11000			44000 KG
10800	10690	11410	11530			44430 KG
10890	10910	11400	11410			44610 KG
5070	7745	7745	7510	7510		35580 KG
4420	6535	6535	12075	12075		41640 KG
11700	11700	11700	9500	9500		54100 KG
7120	7120	12005	12005	4630	4630	47510 KG
5000	8900	8900	8900	8900	8900	49500 KG
7500	7500	7500	10133	10133	10133	52899 KG
4000	4000	5500	6500	6500	5500	32000 KG
7330	5630	5630	11720	11720	11750	53780 KG

Fuente: elaboración propia, 2015.

En la Dirección General de Caminos se realiza toda gestión en lo relacionado a carga especializada, en la tabla anterior se puede visualizar los pesos por eje y peso bruto total de grúas de dos, tres, cuatro, cinco y seis ejes, considerando que ha proliferado este tipo de transporte en nuestro medio, haciendo uso de la red vial del país es importante regular su locomoción, para lo cual se pudieran tomar como parámetros los rangos de pesos, aditamentos mecánicos permitidos y aspectos de seguridad vial al transitar.

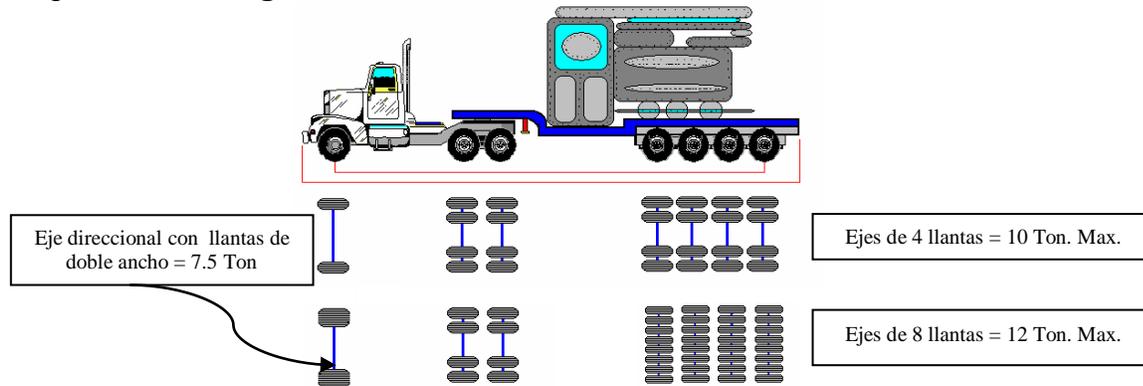
Parte de la actualización del Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores y sus Combinaciones es que se considere la locomoción de grúas autopropulsadas de pequeña tonelaje, siempre y cuando paralelamente a ello se considere aspectos de seguridad vial al transitar.

En la actualidad la Dirección General de Caminos, regula en lo que respecta a grúas autopropulsadas el peso máximo permitido es de 12,000 Kg = 12 Toneladas por eje (siempre y cuando se haga uso de ruedas de doble ancho), así mismo la Dirección General de Caminos prohíbe transitar con contrapesos.

4.4. Pesos por eje carga especializada

Es de suma importancia que los pesos por eje en cargas especializadas no generen daño a la infraestructura vial del país, por lo tanto es necesario limitar su capacidad por eje para su circulación, en la Dirección General de Caminos para el transporte especializado los pesos máximos permitidos por ejes son: 10,000 kg en ejes con 4 llantas y 12,000 kg en ejes con 8 llantas, en los Ejes direccionales simple con llantas de doble ancho no debe exceder de los 7,500 kg (7.5 Ton.) (ver figura 30)

Figura 30. Diagrama de llantas en un vehículo articulado



Fuente: elaboración propia, 2015.

Es de importancia enfatizar que no se debe de analizar por analogía (entre mas ejes más capacidad de carga), sino que debe hacerse un estudio minucioso o pormenorizado, atendiendo los mecanismos de gestión que delimita la Dirección General de Caminos haciendo uso de permisos especiales (Forma 1-83), para el análisis de puentes, fatiga de los pavimentos, seguridad vial, etc., resultados de factibilidad que dependerá del tipo de carga a transportar y equipo óptimos para su transportación, entre los elementos a evaluar se consideran los siguientes: pesos por eje, dimensiones de la carga y transporte, separaciones entre ejes, numero de ruedas por eje, rutas a transitar, numero de viajes, etc., elementos de importancia para generar los estudios y análisis técnicos correspondientes.

4.5. Condiciones de transitabilidad carga especializada

Dentro del marco de la seguridad vial es necesario delimitar las condiciones de locomoción en el transporte especializado en función de la magnitud de la carga tanto en los pesos y/o las dimensiones de la misma, en la forma 1-83 que se gestiona en la Dirección General de Caminos, cuyo formulario es exclusivamente para solicitar para el transporte de carga especializada, en el

reverso o parte posterior de dicha solicitud se indican dichas condiciones de transitabilidad de acuerdo a las características de la carga o infraestructura vial a utilizar, el transportista es el responsable de atender las condiciones de operación, condiciones que se listan a continuación, según el caso.

Verificar pesos y dimensiones en las estaciones de control de pesaje fijas o con equipo de báscula móvil, según el lugar de origen y destino.

El permiso no exime de responsabilidades por cualquier daño a estructuras o accidentes que se susciten con el transporte durante el trayecto autorizado.

Toda unidad vehicular excepcional en pesos y/o dimensiones debe llevar vehículos escoltas adelante y/o atrás, con banderas rojas, balizas color ámbar y luces intermitentes, según caso.

Para cargas excepcionales en dimensiones, se debe colocar banderas de tela roja grandes y limpias con reflectividad en los extremos salientes de la carga, delimitar con cinta reflectiva su volumetría y/o hacer uso de luces si su locomoción se realiza en horas nocturnas, colocar de forma visible un rotulo reflectivo cuya descripción o leyenda será "CARGA ANCHA".

Cuando las cargas son excepcionales en pesos y/o dimensiones el transitar sobre puentes deberá realizarse por el centro a una velocidad constante de 10 kms./ hora sin hacer cambios de velocidad ni frenar sobre la estructura de los puentes.

En algunos casos el viaje se hará solo de día y sobre el carril derecho de la carretera según el sentido de desplazamiento; en otros casos se podrá autorizar su locomoción en horario nocturno siempre y cuando cumpla con las

condiciones de seguridad delimitadas (Reflectividad y optima Iluminación) y toda disposición que emane algún órganos competentes según jurisdicción, ejemplo Policía Municipal de transito, etc.

Según el caso, ceder el paso en puentes y tramos estrechos de la carretera, para que haya una optima circulación y no se genere congestionamiento.

Según el caso y dependiendo la magnitud de la carga en su mayoría no se permite la circulación los días domingos o días festivos.

Dentro del tema de conservación y seguridad vial, no circular con fugas de combustible, lubricantes, melaza o cualquier otro fluido que dañe el pavimento o represente peligro para los usuarios.

Los horarios de circulación serán delimitados por los órganos competentes.

Para cargas excesivas en peso o sobredimensión, queda terminantemente prohibido transitar sobre puentes Bailey, recomendando el hacer uso de vados o desvíos, según época del año.

Según el caso en puentes cortos utilizar sobrepuentes, dependiendo de las restricciones de locomoción y condiciones de factibilidad delimitadas.

Según altura de la carga, se debe verificar alturas previo a pasar sobre puentes de estructura superior de metal.

Según característica de la carga, es necesario que el transporte se efectúe a una velocidad no mayor a la señalada por la Dirección General de Caminos en

el permiso respectivo, cuyos rangos de operación no deben ser mayores a los 30 o 50 km/hora máxima, según caso.

Se prohíbe la circulación en convoy, por lo cual al transitar sobre puentes y en carreteras de una vía por sentido deberán guardar una distancia prudencial entre unidad, distancia que será regulada por la Dirección General de Caminos.

Para cargas sobredimensionadas, ceder el paso en puentes y tramos estrechos de la carretera para lo cual deberán de abandonar la vía asfáltica, estacionándose en lugares apropiados donde se permita la libre circulación del flujo vehicular sin ninguna interrupción.

Según características de la carga, al transitar por los perímetros urbanos correspondientes se debe coordinar su locomoción con las municipalidades competentes según jurisdicción, por interrupción del sistema eléctrico, áreas de mercado, fiestas de la localidad, etc.

Los permisos especiales serán válidos únicamente sobre las rutas que designe la Dirección General de Caminos y cuya cobertura solo es la infraestructura vial de Guatemala, a nivel regional el transportista debe de generar las gestiones correspondientes.

Como responsable directo el transporte, debe de reparar los daños causados a la carretera y/o terceros, debido al uso inadecuado de la infraestructura vial que pudieren producirse por el transporte de carga en su locomoción y deducir la responsabilidad ante los entes correspondientes.

Según el caso, se debe de considerar las medidas necesarias para reforzar de manera segura aquellas estructuras que a juicio de las autoridades

competentes, no sean aptas para soportar las cargas indicadas en la forma 1-83; en coordinación con personal estructuralista de la Dirección General de Caminos, analizar el uso de sobre puentes o apuntalamiento de ciertas estructuras para autorizar el paso sobre ellas.

Debido a circunstancias desfavorables del tiempo u otra causa la Dirección General de Caminos, podrá demorar el viaje hasta que desaparezca la causa por la cual fue postergado.

Las escoltas deben hacer uso de balizas color ámbar, así mismo la empresa encargada del transporte deberá coordinar la transitabilidad y los horarios dentro del perímetro urbano correspondiente.

Cuando por interés público tenga que transportarse maquinaria pesada u otra carga que no pueda distribuirse proporcionalmente, ni transportarse por cualquier otro medio especializado, la Dirección General de Caminos podrá conceder autorización, si los interesados se comprometen a:

Construir por cuenta propia desvíos o badén que a juicio de la Dirección General de Caminos sean necesarios para la protección de puentes y obras de arte, utilizando la forma 1-83, por medio de la cual se harán los análisis y evaluaciones técnicas correspondientes, para el uso de sobre puentes o apuntalamientos de ciertas estructuras previo a su autorización, coordinando todo trabajo con personal estructuralista y profesional de la Dirección General de Caminos, resarcir los daños que pudieran producirse en su locomoción, como: puentes, obras de arte, separadores viales, arriate central, bordillos, terracería y pavimento del camino o carretera.

5. SEGURIDAD VIAL

5.1. Seguridad vial

Por la importancia que reviste la seguridad vial, aplicada no solo en nuestro medio sino a nivel mundial, se define en la prevención de accidentes o la minimización de sus efectos, especialmente para la vida y salud de las personas, cuando tuviera lugar un hecho no deseado de tránsito.

Fuente: Sitio Web/www.seguridadvialnaempresa.com

En la actualidad existen en Guatemala entes involucrados en el tema de la seguridad vial, siendo alguno de ellos los siguientes:

Dirección General de Protección y Seguridad Vial –PROVIAL-:

Creado como Unidad de Protección Vial en el año 2004 por medio del Acuerdo Ministerial No. 1307-2004, del Ministerio de Comunicaciones, convirtiéndose posteriormente en Dirección General de Protección y Seguridad Vial, según Acuerdo Gubernativo No. 114-2007, cuyo fin es contribuir a la reducción de accidentes de tránsito y velar por la seguridad vial de los peatones, pasajeros y conductores en las carreteras, a través de capacitación, divulgación, acercamiento con las comunidades, aplicación de las leyes, presencia física y ordenamiento vial, teniendo como visión una institución modelo, profesional, eficiente, altamente tecnificada con cobertura nacional, para la seguridad vial en las principales carreteras de Guatemala, se realizan actividades en coordinación de la Dirección General de Caminos en lo que respecta al transporte de carga general y especializado.

Unidad Ejecutora de Conservación Vial –COVIAL-:

Creado mediante el Acuerdo Gubernativo No. 736-98, el 14 de octubre de 1998, cuyos fondos privativos son ejecutados a través de un fidecomiso denominado “Fondo Vial”, suministra mantenimiento a la red vial pavimentada y no pavimentada, dentro del marco de la seguridad vial, con proyectos de bacheos, terracerías, limpieza, mantenimiento de puentes, defensas metálicas y señalización del tipo preventiva, restrictiva e informativa, generando con ello seguridad a todo usuario de la red vial del país. Asimismo, se realizan actividades en coordinación de la Dirección General de Caminos en lo que respecta al control del transporte de carga general y especializada a través de estaciones de control de pesaje fijas.

Dirección General de Caminos –DGC-:

La Dirección General de Caminos fue creada por Acuerdo Gubernativo del 28 de mayo de 1920, durante el gobierno del Licenciado Carlos Herrera, como producto de la necesidad existente de contar con un ente gubernamental encargado de normar la construcción y el mantenimiento de las carreteras. **Como ente rector de la administración de la red vial** y en base de las necesidades del sector de transporte nacional e internacional es responsable de brindar, seguridad a los usuarios que transitan en ella, generando e innovando con la implementación de dispositivos de seguridad vial en todas las carreteras del país, así como mejoramiento en el Diseño geométricos y construcción de algunos tramos viales aportando con ello seguridad vial al usuario, complementándose con señalización vertical del tipo restrictiva, preventiva e informativa, como señalización horizontal demarcación en el pavimento y líneas logarítmicas, control vehicular de carga a través de las estaciones de control de pesaje fijas y operativos con básculas móviles.

Con el ánimo de mitigar los puntos negros o donde se genera un índice mayor de accidentes, considerando que dichos puntos negros pueden generarse por varios factores tales como: falta de señalización, imprudencia de pilotos, excesiva velocidad, clima, etc., la Dirección General de Caminos a través de su Departamento de Ingeniería de Tránsito y con la visión de reducir el índice de accidentes, analiza y evalúa por medio de soluciones técnicas la reducción de los mismos.

Policía Nacional Civil –PNC-:

Posterior a los Acuerdos De Paz suscritos en el año 1996, la Policía Nacional y la Guardia de Hacienda cesaron sus operaciones, surgiendo con ello la Policía Nacional Civil, en agosto de año 1999 se amplió su cobertura en los 22 departamentos del país, iniciando con varios cuerpos especiales de la policía en materia de seguridad, parte de estos cuerpos incluye al departamento de tránsito de la Policía Nacional Civil (PNC), encargado de normar la circulación vehicular en toda la república, han suministrado apoyo como entes de autoridad en coordinación de la Dirección General de Caminos en el control vehicular de carga general y especializada.

El Consejo de Prevención de Accidentes y Educación Vial –COMPREVE-:

En nuestro medio existen entes como El Consejo de Prevención de Accidentes y Educación Vial –COMPREVE-, siendo esta una organización no gubernamental, la cual surgió como iniciativa de Los Clubes Rotarios de Guatemala, para generar conciencia de las pérdidas de vidas humanas y daños materiales a causa de accidentes de tránsito, cuya misión es influir en la sociedad, instituciones estatales y privadas, para que de manera conjunta

reducir el número de accidentes, a través de la divulgación, la formación y campañas dirigidas a la infancia, juventud y población adulta.

Secretaría de Integración Económica Centroamericana –SIECA-:

La Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) en el marco de la Seguridad Vial y de sus funciones como Secretaría Técnica del Consejo de Ministros de Integración Centroamericana desde 1,960 y como Secretaría Sectorial de Ministros de Transporte (COMITRAN) desde 1,993, ha venido apoyando al sector transporte por mandato de los Ministros de dicho sector, entre otras cosas, promueve la homologación de normativas relacionadas con el mejoramiento de la infraestructura vial y de los servicios de transporte.

SIECA ha trabajado; en coordinación con Grupos Técnicos Regionales conformados por consultores y funcionarios especialistas en cada tema; diferentes normativas regionales que tienen como objetivo homologar las normas técnicas para proporcionar a la región herramientas para propiciar un mejor servicio de transporte terrestre, promoviendo de esta manera una mayor competitividad procurando seguridad y confort a los usuarios, algunas de estas normativas han sido aprobada por el COMITRAN, lo que convierte dicha normativa de cumplimiento obligatorio, entre los aportes generados en materia de seguridad vial se listan los siguientes:

- Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carretera, en materia de pesos y dimensiones de vehículos de carga, (2014)
- Acuerdo Centroamericano sobre Señales Viales Uniformes, (2002)
- Manual Centroamericano de Diseño de Pavimentos (2ª. edición, 2002).

- Manual Centroamericano de Especificaciones para la Construcción de Carreteras y Puentes Regionales (2da edición, 2004).
- Manual Centroamericano de Seguridad Vial (2009)
- Manual Centroamericano de Normas para el Transporte Terrestre de Mercancías y Residuos Peligrosos (2009)
- Manual Centroamericano de Normas para la Revisión Mecánica de Vehículos (2009).
- Manual Centroamericano de Mantenimiento de Carreteras, con enfoque de Gestión de Riego y Seguridad Vial (3ª. edición, 2010).
- Manual Centroamericano de Gestión del Riesgo en Puentes con enfoque de Seguridad Vial (1ª. Edición 2010)
- Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, con enfoque de Gestión de Riego y Seguridad Vial (3ª. edición, 2011).

5.2. Seguridad vial en el transporte de carga

Dentro del marco vehicular de carga la seguridad vial representa un pilar de importancia para todo usuario al hacer uso de la red vial del país, según estadísticas de aforos generados por el Departamento de Ingeniería de Transito/DGC., el promedio de vehículos livianos que transitan en rutas de primer orden es del 80% y el 20% de vehículos pesados, dentro de este último porcentaje en lo que respecta al transporte de carga existe un porcentaje imperceptible que genera accidentes de tránsito, las causas pueden ser: exceso de velocidad y horas excesivas de trabajo, transitar inhabilitado el sistema de iluminación y carecer de señalización reflectiva que delimite su volumetría, daños en el sistema de suspensión y frenos, mal estibamiento y sujeción de la carga, etc., con el ánimo de regular los aspectos descritos con anterioridad se amplían los conceptos al respecto.

5.2.1. Exceso de velocidad y horas excesivas de trabajo

Dentro del contexto factor humano algunos pilotos de unidades de carga con el propósito de reducir los tiempos al llevar o recoger cargas en puntos distantes del país haciendo uso de la red vial del país exceden la velocidad, sumado a ello el trabajar en veces horas excesivas provocando con ello fatiga, generando así una inseguridad vial al transitar, poniendo en peligro no solo sus propias vidas si no a todo usuario de los tramos viales que utilizan.

Dentro de la logística de locomoción que establece cada empresa de transporte se debe de considerar los tiempos muertos que se generan en los recintos portuarios o fronterizos del país, imprevistos, etc., el poder eliminar si lo hubiese la política empresarial entre más viajes por parte de los pilotos más pago, asignándole una mejora salarial bajo un programa de rendimiento.

5.2.2. Transitar inhabilitado el sistema de iluminación y carecer de señalización reflectiva

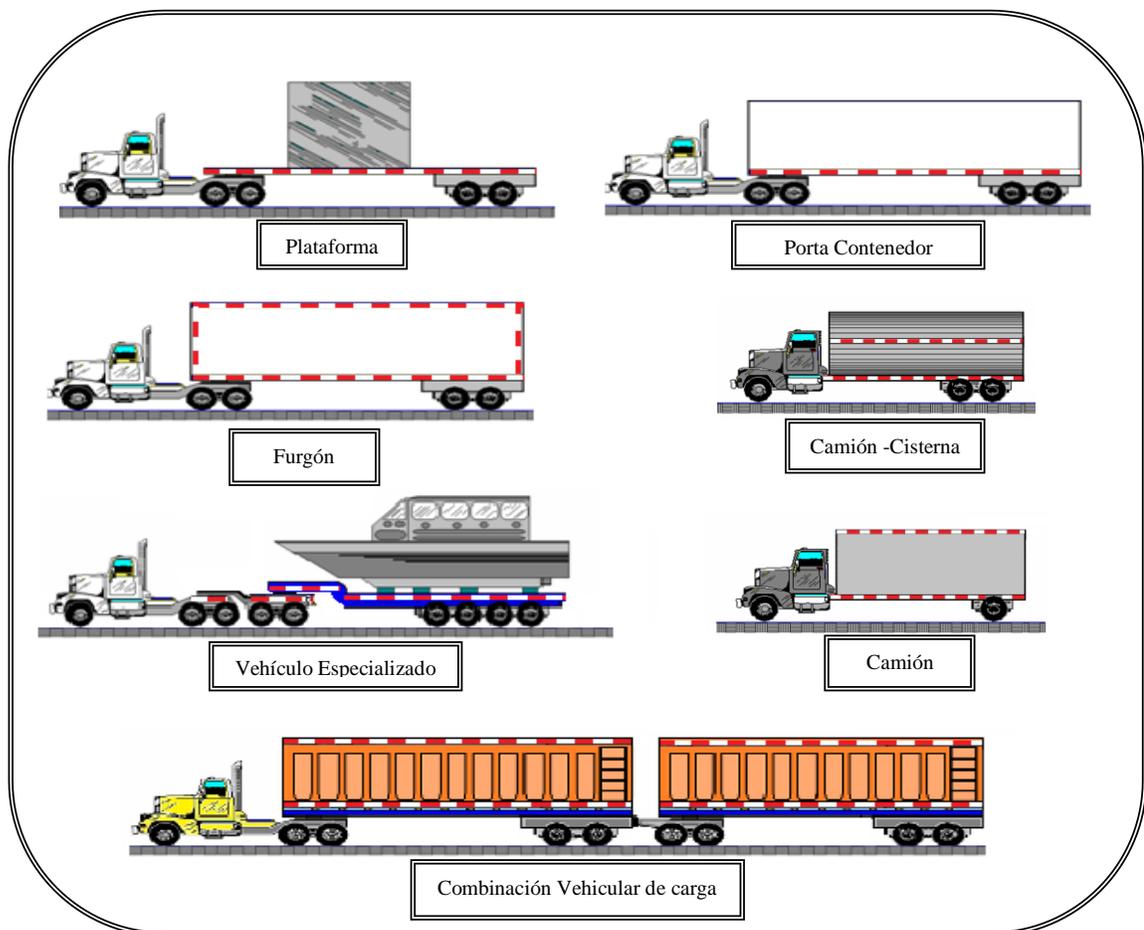
En horas nocturnas en veces se ha visualizado unidades de carga carentes del sistema de iluminación en su mayoría en la parte trasera a la vez no portando cintas reflectivas que delimite la volumetría de la unidad propia, esto pone en peligro a todo usuario de la red vial, generando con ello una inseguridad vial al transitar.

En cuanto a la reflectividad el reglamento para el control de pesos y dimensiones y sus actualizaciones, indica que todo camión, vehículo articulado o combinación vehicular de carga deberá delimitar su volumetría, además del volumen de la carga saliente en todos sus lados, haciendo uso de cinta reflectiva colocada de manera segmentada, utilización de triángulos, luces y

otros distintivos reflectivos, debiendo atender lo estipulado en la Ley de Tránsito, su Reglamento y normas complementarias.

Es muy importante enfatizar el no dejar a discrecionalidad del transporte dicha delimitación lo cual se adjuntan propuestas para la colocación de cinta reflectiva para el transporte de carga seca y combustible, en lo relacionado a carga especializada se delimitan las condiciones de transitabilidad dentro del marco de la seguridad vial, como lo indicado en el capítulo 4to., “Carga Especializada” del presente proyecto de tesis. (ver figura 31)

Figura 31. **Propuesta colocación de cinta reflectiva**



Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

Se propone que se delimite la parte lateral y posterior de la unidad vehicular de carga, que lleve adherido en su carrocería cinta reflectiva prismática de color rojo y blanco en forma alterna o segmentada.

Dentro de las características de la cinta reflectiva se debe contar con óptimas propiedades prismáticas, que no se despegue o rompa fácilmente, que soporte los factores ambientales como el sol, agua, aire, etc., donde estará expuesta, que sea fácil de limpiar.

Según alcances delimitados por la Dirección General de Caminos, cuando un vehículo transporte materiales peligrosos, deberá colocarse en el exterior de dicho vehículo, la señalización correspondiente para cada material, según el tipo.

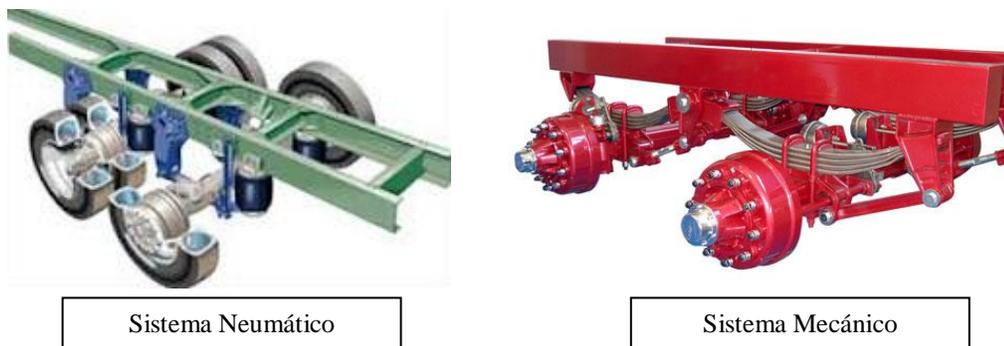
Así mismo, los vehículos que transporten materiales y substancias peligrosas deben cumplir con los requisitos de seguridad, estipulados según normas nacionales e internacionales y conforme al permiso extendido por la autoridad competente en cuanto a rotulación, manipulación, empaque, embalaje, aditamentos y dispositivos de seguridad, transporte a granel, rutas, horarios, etc.

Las unidades de transporte, contenedores y cisternas deberán construirse, reconstruirse o repararse de conformidad con las normas técnicas respectivas que establezca la autoridad competente para el transporte de materiales y substancias peligrosas, también se debe utilizar elementos estructurales, componente y revestimientos que sean comparables con las mercancías y residuos peligrosos a transportar y características tales que no alteren o modifiquen sus propiedades químicas.

5.2.3. Daños en el sistema de suspensión y frenos

Existen sistemas de suspensión neumático y mecánico conformado este último por balancines y hojas de resorte, siendo su fácil visualización en ejes tándem, triples y cuádruples, al estar dañados dichos dispositivos ya no existe transferencia de carga equitativa en los ejes generando con ello concentración de carga excesiva en algunos de los ejes y por ende daños al pavimento como inseguridad vial al transitar. (ver figura 32)

Figura 32. **Sistemas de suspensión en unidades de carga**



Fuente: Sitio Web/www.transporteinformativo.com

Así mismo uno de los factores que han generado accidente en el transporte de carga es la excesiva velocidad acompañada de deficiencias en el sistema de frenos, lo cual pone en peligro no solo a la unidad vehicular de carga sino a todo usuario que hace uso de la red vial del país.

Cuando se accionan los frenos bruscamente y la unidad o combinación vehicular de carga transita excedida en peso o con desbalance, especialmente si el asfalto está húmedo o si se transita sobre un tramo vial de terracería, con un suelo en condiciones deslizantes puede generar una inseguridad vial, así mismo un vehículo sobrecargado no siempre puede mantenerse a velocidades mínimas cuando hay pendientes pronunciadas, lo cual es muy común en

nuestro país debido a la topografía en nuestro medio, provocando situaciones de riesgo en personas, vehículos o entorno.

Cuando los frenos en una unidad vehicular o combinación vehicular se encuentran en mal estado y esta transita con sobrecarga o desbalance, los mismos no responderán adecuadamente cuando se presente una emergencia.

Derivado de ello debería de implementarse, normarse o legalizarse en el país un programa de revisión mecánica vehicular por ende quede implícito el transporte de carga.

5.2.4. Mal estibamiento y sujeción de la carga

En la década de los ochenta y noventa se dieron varios accidente de tránsito en donde se veía involucrado el transporte de carga en algunos casos fue por la mala sujeción de la carga en donde se hacía uso de cadenas metálicas, estas al fatigarse cedían ocasionando accidentes, así mismo la mala estibación de la carga generaba concentraciones de pesos estos desbalances de carga en la unidad vehicular provocando daños a la red vial del país e inseguridad vial al transitar.

En el año 1999 se convocó para crear un plan de prevención de accidentes en el transporte de carga pesada, esto a raíz de los múltiples accidentes suscitados en nuestra red vial, dando lugar a la creación del Consejo de Seguridad del Transporte de Guatemala (**CONSETRAG**).

El CONSETRAG estaba integrado por el Director de la Dirección General de Transporte, un delegado nombrado por el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, un representante de la Coordinadora Nacional de Transporte, un representante de la Gremial de Transporte Extraurbano de

Pasajeros, un representante de la Gremial de Transporte de Carga General, un representante de la Gremial de Transportistas de Combustibles, un representante de Carga General y por último dos representantes de la Dirección General de Caminos siendo está representada por el Jefe de la Departamento de Ingeniería de Tránsito y el Jefe de la Sección de Pesos y Dimensiones de vehículos automotores.

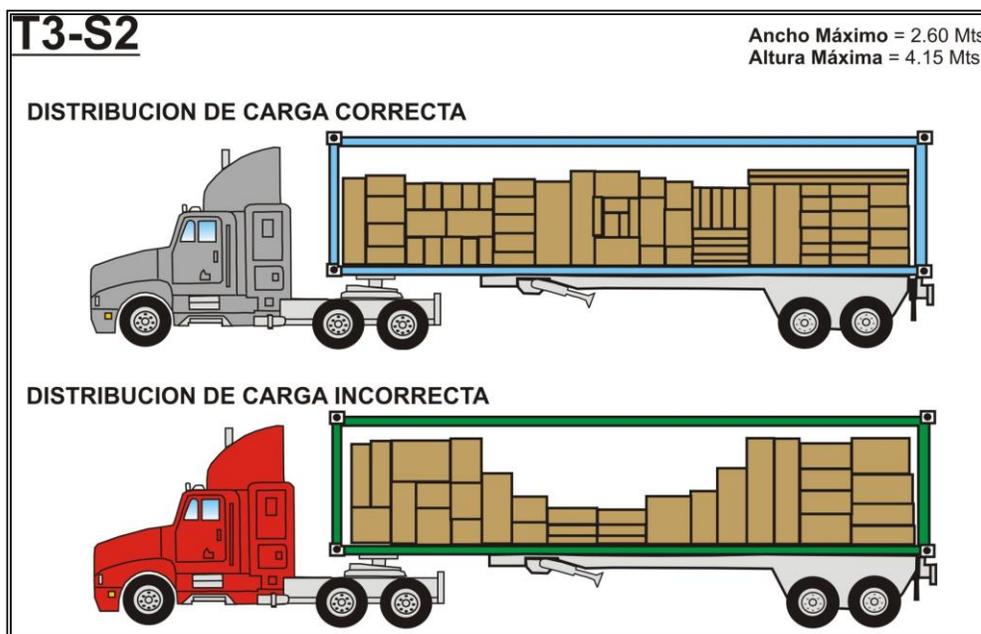
Se realizaron en ese tiempo publicaciones en los principales medios periodísticos de nuestro país dándole prioridad o enfatizando el tema de la seguridad vial, se prohibió la sujeción con cadenas en los contenedores para que se hiciera uso de (*Twist Lock*) candados de vueltas como medio de sujeción, en la actualidad dicho consejo menguo por lo que es necesario reactivarlo con el apoyo de entes que en la actualidad su visión sea la seguridad vial del país.

Si no se fija adecuadamente la carga, ésta puede caerse y desequilibrar el vehículo, incluso volcarlo y caer sobre otros vehículos. Hasta el 25% de los accidentes de camión pueden atribuirse a una fijación inadecuada de la carga. La carencia de controles dificulta el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad por parte de los transportistas al hacer uso de la red vial.

Existen empresas del transporte, que para ampliar su capacidad de carga en sus unidades vehiculares, modifican éstas, utilizando materiales no apropiados, esto por lo regular lo realizan sin especificaciones de fábrica o carentes en el aval de industrias o ingenieros automotrices, por lo que la tara de la unidad vehicular aumenta, disminuyendo la capacidad de carga útil de la misma, así también puede existir cierto grado de peligro al transitar sobre la infraestructura vial.

Al colocar una carga en una unidad vehicular o combinación vehicular, excediendo ésta los límites legales establecidos en lo concerniente a pesos por ejes, las llantas, resortes, cojinetes, eje, carrocería, etc., tendrán una vida útil más reducida. Lo anterior también hace que la conducción del vehículo sea peligrosa, principalmente en carreteras en mal estado, ya que se tendrán pérdidas temporales del control direccional de la unidad, en carreteras tanto de terracería o asfaltadas o donde éstas se encuentren en condiciones deslizantes. (ver figura 33)

Figura 33. **Distribución correcta e incorrecta de carga**



Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

Ya que los problemas en la distribución de carga no dejan de cesar, debería existir una amplia y adecuada asesoría técnica por parte de los representantes del mercado vehicular de carga, hacia aquellas personas que adquieran un vehículo de carga e indicarles las formas apropiadas e inapropiadas de cargar

sus unidades, contemplando los límites de carga que existen según legislación nacional y regional.

Cuando una carrocería en un camión es muy larga para la distancia que existe normal entre los ejes, generando con ello que el eje de tracción se encuentra muy adentro de la carrocería, puede tenerse como consecuencia, desbalance de carga, pérdida del eje direccional, pudiendo al circular el invadir el carril contrario en tramos viales donde el diseño geométrico lo constituye curvas muy cerradas y pendientes pronunciadas. (ver figura 34)

Figura 34. **Tracto camión (Cabezal) Modificado**



Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2003)

Las cargas excesivas en el eje delantero causarán altos costos de mantenimiento y se tendrán que revisar constantemente: resortes, cojinetes de ruedas y mecanismos de dirección, esto mismo sucede cuando la carrocería es más corta para la distancia que existe entre ejes, si esto sucede, existen problemas al maniobrar el vehículo automotor; principalmente, en lugares estrechos, concibiendo con ello concentraciones de carga que pueden generar daños a las estructuras de los puentes e inseguridad vial al transitar.

Cuando el centro de la carga se encuentra hacia adelante crea fuerzas de presión innecesarias en el chasis y debido a estas fuerzas de presión existe la posibilidad de que el chasis falle y si esto sucede, seguidamente fallará el complemento del vehículo o sea la carrocería, generando con ello una inseguridad vial.

En lo concerniente a carga especializada, como se describió en el capítulo anterior se debe de hacer, un análisis y estudio especial para cada caso, para lo cual se delimitar las condiciones de transitabilidad para una optima locomoción y seguridad vial, al distribuir apropiadamente la carga útil sobre un vehículo automotor, se obtiene un excelente rendimiento al transitar, cada propietario del transporte de carga pesada, deberá de apegarse a lo reglamentado en torno a los peso y dimensiones, con el fin de realizar una correcta locomoción.

Al contemplar una adecuada capacidad de carga en los vehículos automotores, vehículos articulados o combinaciones vehiculares, es de importancia en la economía de hoy, el transportar menos de la capacidad normal de carga establecida, ya que el propietario no está obteniendo todo los beneficios que podría brindarle su inversión; así también si un vehículo no está en capacidad de cargar lo normado o es cargado en forma inapropiada sus ganancias se verán reducidas, al aumentar los costos de mantenimiento y/o gastos de operación.

Cuando un camión se carga con un peso excesivo o el peso no se distribuye adecuadamente, es probable que se produzcan los efectos de deterioro en las unidades vehiculares, siendo en parte, los siguientes: Desgaste acelerado y anormal de la varilla de dirección, así como de los cabezales de dirección, fatiga

del eje delantero, sobrecarga en los resortes, fallas en los cojinetes de las ruedas, rápido desgaste de las llantas, entre otros.

Cuando las cargas sobrepasan la capacidad establecida, el mecanismo de dirección se sobrecarga, dando como resultando un manejo rígido y dificultoso, la mejor conducción se obtiene cuando se coloca la carga útil de forma adecuada, al haber una sobrecarga, es peligroso cuando esta recae en el eje direccional, ya que hay una difícil maniobrabilidad, máximo cuando se conduce sobre una pendiente máxima en dirección hacia abajo.

La distribución inapropiada de carga (desbalance) y la sobrecarga, causan fallas prematuras en los vehículos, aumentando costos que pueden evitarse, entre los casos más serios, el peso adicional o excesivo sobre el marco estructural del vehículo, puede provocar daños en el chasis en unidades vehiculares (camiones), así también en combinaciones vehiculares, tractocamión con semirremolques (plataformas, arañas, furgones, low boy, etc), el peso excesivo en una inapropiada distancia entre los ejes, hace que se pandee o falle la estructura, ocasionando serios daños a la unidad.

Cada unidad vehicular o combinación vehicular tiene una capacidad específica de carga y deberá ser cargada de tal forma que la carga útil sea distribuida de acuerdo a especificaciones técnicas de fábrica. Así también aunque la capacidad de carga sea amplia, éstas deberán de limitarse o regirse a las leyes bajo las cuales la unidad operará según su tipo, siendo una de éstas a nivel nacional el Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de Carga y sus Combinaciones y a nivel regional el Acuerdo centroamericano sobre circulación por carreteras, en materia de Pesos y Dimensiones de Vehículos de Carga.

Para regular la locomoción de unidades vehiculares de carga y se tenga un control pormenorizado de las acciones de los pilotos en cuanto a su desplazamiento al hacer uso de la red vial de Guatemala, es recomendable que cuenten con los dispositivos eléctricos como el tacógrafo.

Un **tacógrafo** es un dispositivo electrónico que registra diversos sucesos originados en un vehículo de transporte terrestre durante su conducción, sea de carga o de pasajeros y de carretera o ferroviario, los sucesos que registra un tacógrafo normalmente son: velocidad (promedio y máxima), aceleraciones y frenadas bruscas, tiempo de ralentí (periodo durante el cual el vehículo permanece detenido con el motor en marcha), entre otros. FUENTE: Sitio Web/www.fleet.vdo.es/www.federalaldia.com

Estos datos, dependiendo del tipo de tacógrafo, pueden ser recopilados por una computadora y almacenados en una base de datos o imprimirse en forma de gráficos para su posterior análisis.

La utilización de dicho dispositivo en nuestros medio servirá para determinar las acciones de locomoción que realizan los pilotos al hacer usos de la red vial del país, generando elementos técnicos y básicos del uso que se le este suministrando a las diferentes unidades vehiculares de carga, cuya aportación seria la prolongación de la vida útil de las unidades de carga paralelo a ello y seguridad vial para todo usuario.

Algunas empresas de transporte para optimizar sus servicios de locomoción hacen uso de gobernadores o limitadores de velocidad para regular las velocidades de las unidades vehiculares en rutas, así mismo para el posicionamiento de la unidad en carreteras el uso de GPS, obteniendo con todo ello resultados positivos.

6. CONTROL Y VIGILANCIA VEHICULAR DE CARGA EN CARRETERA

6.1. Implementación del control vehicular de carga en Guatemala

En la actualidad operan en el país de Guatemala cuatro (4) estaciones de control de pesaje fijas, ubicándose estas en los puntos siguientes: Puerto Barrios Km. 88+500, ruta CA-9 Norte, Escuintla Km. 64+629 ruta CA-9 Sur “A”, Puerto Quetzal Km. 98+639 ruta CA-9 Sur “A” y Tecun Umán Km. 250 Bifurcación CA-2 Occidente “A”, todas equipadas con tecnología de punta, cuyas contrataciones y supervisión son realizadas a través de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial –COVIAL- en coordinación de la Dirección General de Caminos, estaciones ubicadas en puntos estratégicos como lo son frontera y cercano a recintos portuarios. **(Ver figura 31)**

Figura 35. Estaciones de control de pesaje en operación



ESTACIÓN DE CONTROL, PUERTO BARRIOS, IZABAL,
KM. 288 RUTA CA-9 NORTE



ESTACIÓN DE CONTROL, ESCUINTLA
KM. 64+629 RUTA CA-9 SUR "A"

Fuente: elaboración propia, 2015.



ESTACIÓN DE CONTROL, PUERTO QUETZAL, ESCUINTLA
KM. 98+639 RUTA CA-9 SUR "A"



ESTACIÓN DE CONTROL, TECÚN UMÁN, SAN MARCOS
KM. 250, BIFURCACIÓN CA-2 OCCIDENTE "A"

Fuente: elaboración propia, 2015.

6.2. Estaciones de control de pesaje fijas

Con base a la magnitud de red vial año 2,012 (16,293.38 Km) que conforma el país es insuficiente el control de carga a través de cuatro estaciones de pesaje, por lo que hay que ampliar la cobertura en el control de carga, en fronteras donde la vocación de servicio sea de carga y en puntos intermedios para optimizar el control vehicular de carga, edificando y operando mas estaciones de control de pesaje fijas, con báscula tipo tridem, que cuenten con áreas amplias de parqueo donde se pueda realizar los trasiegos de carga para eliminar el sobrepeso y/o mejorar los desbalances de carga, que cuenten con equipo y tecnología de punta, haciendo uso de básculas electrónicas.

6.2.1 Básculas electrónicas

Las básculas electrónicas funcionan en base a varios principios electrónicos como la conversión de esfuerzos o cargas en señal para el elemento indicador de peso. Entre los elementos electrónicos para realizar esto incluyen: LVDT (transformación lineal de la variable diferencial), capacitores, resistencias,

transistores, motor servo y celdas para medir esfuerzos de carga, muchos de estos son muy precisos e involucran varios dispositivos complicados.

Las básculas electrónicas, utilizan celdas de carga las cuales transforman una deformación mecánica de un material específico en una señal digital, visualizándose dichos resultados en un indicador de lectura fácil.

6.2.1.1. Báscula electrónica fija pesa-eje

Las básculas electrónicas fijas pesa-ejes son un moderno sistema de pesaje, con el cual revolucionó al tradicional sistema de básculas mecánica de palancas reductoras, por su diseño, ajuste, precisión, instalación y mantenimiento, dadas estas ventajas la industria en general no escatima esfuerzos para adquirirlas.

Los sistemas de básculas electrónicas fijas pesa-ejes, como su nombre lo indica se encuentran establecidos su infraestructura en un lugar fijo, en lo referente a básculas mecánicas con la diferencia que se utiliza un sistema electrónico (full electrónico FE) en su operación.

Las básculas fijas electrónicas eliminan el uso de la fosa o cárcamo de dimensiones mayores, ya que no se estima el sistema mecánico de palancas reductoras en ellas, minimizando los costos constructivos y de mantenimiento. Facilita el acceso al mantenimiento y limpieza.

El montaje y desmontaje para este tipo de báscula de alta capacidad se realizan de forma fácil, por medio de un indicador electrónico de peso se le puede adicionar al sistema de cómputo un programa (*Software* de operación de pesaje) de acuerdo a las necesidades que se requieran para su utilización, así también dispositivos para la protección contra descargas eléctricas repentinas,

el dimensionamiento de la plataforma de pesaje y capacidad de carga dependerá del uso para el cual se requiera.

Para el control de pesos en unidades vehiculares que transportan carga pesada y transitan por las carreteras de orden primario del país se requiere de una plataforma pesa-ejes tipo tridem, con un dimensionamiento mínimo aprox. de 3.75 m. X 4.05 m. (ver figura 36), en los apoyos de la plataforma de pesaje se ubican celdas de carga, con la finalidad de transmitir los esfuerzos de carga recibidos al terminal electrónico de peso (indicador electrónico-digital).

Su instalación se puede realizar sobre el suelo utilizando rampas para su acceso o colocarse a nivel del suelo utilizando una fosa pequeña de hormigón, la plataforma de pesaje pueden ser de acero de alta resistencia con una placa antiderrapante, concreto reforzado o una combinación de ambos materiales, al cual se le adicionan los elementos metálicos para soportar e instalar las celdas de carga con sus respectivos sistemas de suspensión.

Figura 36. **Sistema de pesaje electrónico, plataforma para pesaje por eje**



Fuente: elaboración propia, 2015.

La suspensión en los sistemas de pesaje no es más que la completa libertad en los movimientos transversal y longitudinal (cargas laterales) que se manifiestan en la plataforma flotante, producto del frenado bruscos o golpes excesivos que generan las unidades o combinaciones vehiculares al ingresar sobre ella, por lo que es necesario la pronta estabilidad de la plataforma flotante, para ello existen diferentes sistemas autocentrantes, dependerá del tipo de celda de carga que se esté utilizando. Se recomienda utilizar celdas de alta precisión, capaz de soportar cargas laterales o excéntricas (compresión).

Los sistemas de control de pesaje modernos utilizan tecnología de punta para el mejor desarrollo de los mismos; por medio de un indicador electrónico-digital de peso se puede comunicar por puertos seriales creando vínculos entre el sistema de cómputo y la báscula de pesaje, ofreciendo la opción de llevar el peso a una impresora para imprimir los pesos registrados, a un *display* para la visualización de los pesos registrados, sistema de audio y semaforización para la óptima coordinación del flujo vehicular al realizar estos el pesaje. Con la ayuda de un *software* de operación de pesaje se puede optimizar todo el proceso de pesaje de acuerdo a las necesidades que se requieran.

6.3. Operativos con básculas móviles

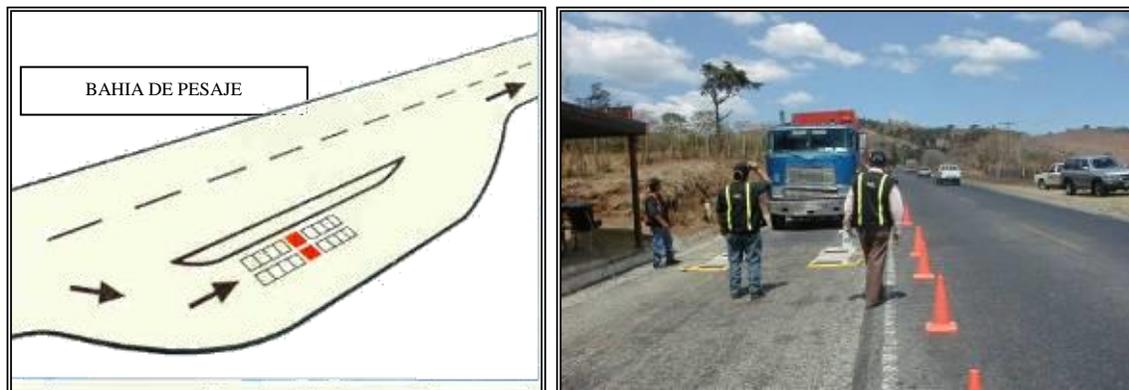
La Dirección General de Caminos a través de la sección de pesos y dimensiones realiza operativos con básculas móviles en diferentes tramos viales de Guatemala, dichos operativos se coordinan con entes de autoridad como la Policía Nacional Civil –PNC-, Dirección de Protección Vial –PROVIAL-, Policía Municipal de Tránsito PMT según jurisdicción, así mismo según gestiones ante la Dirección General de Caminos realizan pesajes para determinar las taras vehiculares en empresas de transporte que solicitan dicho servicio, para ello utilizan básculas electrónicas móvil pesa-ejes.

6.3.1. Báscula electrónica móvil pesa-eje

Las básculas electrónicas móviles pesa-ejes, como su nombre lo indica son utilizadas de forma eventual y sorpresiva (in fraganti) en puntos importantes que componen la infraestructura vial del país, se sitúan en donde halla carencia de estaciones de control de pesaje fijas, su finalidad es determinar el comportamiento vehicular en lo que respecta a los pesos por ejes que manifiestan las unidades o combinaciones vehiculares de carga pesada, siendo alguna de estas manifestaciones los balances de carga y peso bruto total, así también cubrir aspectos de seguridad vial como el excesivo dimensionamientos que presentan las unidades vehiculares al transitar.

Este tipo de báscula es fácil su transportación, accesibilidad y manejo, la forma óptima en su operación es utilizando bahías de pesaje, en donde la unidad o combinación vehicular es desviada del tránsito principal de una ruta y por medio de carril de ingreso se llega a un punto óptimo para realizar el pesaje de forma estática y por medio de otro carril de egreso se incorpora nuevamente al tránsito de la ruta. (ver figura 37).

Figura 37. Operativo de pesaje utilizando sistemas de básculas móviles



Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

En su mayoría, las básculas móviles cuentan con palets de operación, palets o mallas de nivelación, rampas de acceso (ver figura 38), así también se suma un conjunto de equipo operacional siguiente: indicador digital, computadora portátil (notebook), software de operación, impresora, baterías o acumulador de respaldo, generador de energía, etc. (ver figura 39)

Figura 38. **Báscula móvil con palets y sin palets de nivelación**



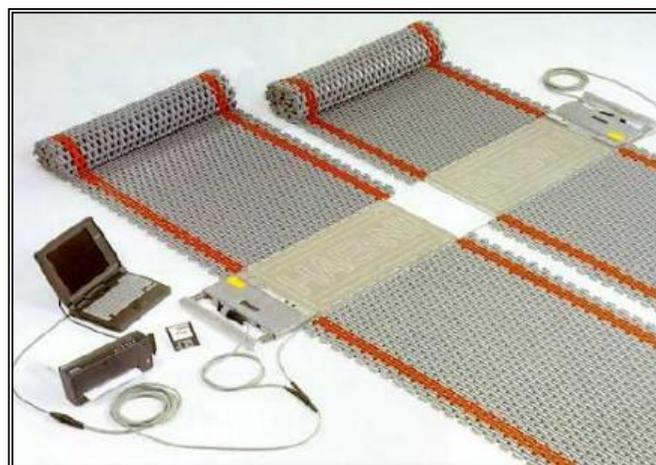
Báscula móvil con palets de nivelación



Báscula móvil sin palets de nivelación

Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)

Figura 39. **Conjunto del equipo operacional utilizado en el sistema bascula móvil**



Fuente: Sitio Web www.heanni.com, 2016)

6.4. Sistema de pesaje dinámico

El pesaje de vehículos dinámico es conocido también como pesaje en movimiento (WIM - *Weighing in Motion*), es la operación consistente en medir las fuerzas de impacto o cargas dinámicas de los vehículos sobre el pavimento cuando circulan por la carretera a su velocidad normal de recorrido y sin perturbar el tráfico rodado, así también el pesaje en movimiento se puede definir como bien indica su nombre, el proceso de pesar un vehículo mientras está en movimiento sobre una carretera, con el fin de estimar el peso estático equivalente del vehículo.

Existen muchos factores que influyen el pesaje de vehículos en movimiento que deben ser entendidos para estimar precisamente el peso estático equivalente: lo plano de la carretera, su curvatura (diseño geométrico), patrones de tráfico, la dinámica de los vehículos, uniformidad de sensores etc. La elección del lugar es crítica para un desempeño óptimo del sistema.

El sistema de pesaje dinámico o en movimiento es una herramienta valiosa para monitoreo de tránsito, con el cual se puede generar estadísticas del flujo y comportamiento vehicular en una zona, así también es utilizable para evaluar los pesos brutos y las cargas por eje del conjunto de los vehículos que constituyen el tránsito pesado de una carretera, con objeto de optimizar el diseño y el mantenimiento en los pavimentos y puentes viales, es una herramienta efectiva y altamente benéfica para hacer respetar normas o acelerar operaciones comerciales con vehículos.

Enfocado al flujo vehicular en general, los sistemas de pesaje en movimiento pueden medir en un buen rango y exactitud los siguientes elementos: velocidad al transitar, número de ejes, distancia entre ejes, peso por

eje, peso bruto total, distancia al vehículo que le precede sobre el mismo carril, etc., los sistemas dinámicos de pesaje cuenta con una unidad central o estación central la cual recibe las informaciones del conjunto de los detectores inteligentes, con lo avanzado de la tecnología estos incluyen paquetes de *software* completos y flexibles, capaz de proporcionar virtualmente cualquier formato de salida que se desee.

De acuerdo a las categorías que se le asignen al flujo vehicular, se puede clasificar sobre la red vial, la dirección del tránsito y tiempo de locomoción o determinar operación que interesen, con el sistema de pesaje en movimiento se pueden crear numerosas variables estadísticas y esto dependerá de las necesidades que en nuestro medio se presentan.

Respecto a las variables estadísticas de peso y dimensiones se pueden programar en categorías, de acuerdo a las normas que rigen el lugar donde será instalado el sistema, aplicado al transporte de carga pesada, en nuestro medio con base al Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores, el cual clasifica los pesos y las dimensiones de acuerdo al tipo de unidad o combinación vehicular, los sistemas modernos de pesaje dinámico cuentan con un sistema de alarma de violación la cual puede detectar las diferentes anomalías que puedan presentar el flujo vehicular en una zona, siendo algunas de estas:

- Sobredimensión en la separación entre ejes
- Sobrecarga por peso total en categorías
- Sobrecarga de ejes simples
- Sobre carga de ejes múltiples
- Superación de velocidad por categorías
- Etc.

Los sistemas de pesaje dinámico modernos, pueden ser completados adicionando, cámaras de video y sensores para la detección de alturas, identificando así vehículos con sobre-cargas o sobre-dimensión e influir para que estos sean dirigidos a una báscula estática ya sea móvil o fija, corroborando los excedentes que llevan estos y procediendo a ser sancionados de acuerdo a lo que establece la ley, influyendo así para que se haga respetar los estándares legales establecidos en lo que respecta pesos y dimensiones.

6.5. Ubicación del sistema de control de carga en Guatemala

Una forma de preservar la red vial de Guatemala es controlándola e inspeccionándola por medio de estaciones de control de pesaje, en donde la unidad vehicular o combinación vehicular será pesada por ejes, utilizando para ello sistemas de pesajes, siendo algunos de estos sistemas los siguientes:

- **Sistemas de pesaje estáticos**
 - Estaciones de control de pesaje, utilizando:
 - básculas electrónicas fijas pesa-ejes.
 - Puestos de control móviles, utilizando:
 - básculas portátiles pesa-ejes

Para tener una mejor percepción técnica y estadística del flujo vehicular que transita por una zona de la red vial, es vital la implementación de:

- **Sistemas de pesaje dinámicos**
 - WIM (*Weigh in Motion*), Pesos en movimiento.

El sistema WIM o pesos en movimiento brinda una amplia y detallada información estadística de flujo y comportamiento vehicular tanto de carga pesada como el flujo vehicular en general.

En Guatemala existe un acelerado crecimiento en el movimiento vehicular de carga pesada. Según datos estadísticos generados por el Departamento de Ingeniería de tránsito de la Dirección General de Caminos, en el boletín de tránsito de 2012, del 100% de vehículos que transitan por rutas pavimentadas de tipo Centroamericanas, Nacionales y Departamentales, el 70% es de vehículos livianos y el 30% lo conforman vehículos de carga pesada.

Según boletín de tránsito de 2012 en la clasificación de las rutas, las rutas que predominan con el mayor número de carreteras asfaltadas son las rutas centroamericanas con un total de 7,259.25 Km., siendo el 44.55% del total de carreteras pavimentadas del país.

6.5.1. Clasificación de las rutas

El Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Dirección General de Caminos, parte de sus funciones es de generar información de tipo vial, como la actualización de la **Red Vial de Guatemala**. Dicha información se plasma en un documento el cual recopila anualmente los avances de tipo constructivos alcanzados en lo referente a carreteras de todas las rutas que conforma la infraestructura vial del país, dicha información se trabaja con base a las características generales de los levantamientos efectuados a las rutas, inicialmente por el programa inventario físico de carreteras del país (INFICA).

La Red vial nacional está dividida en diferentes rutas que obedecen a lineamientos establecidos, siendo su clasificación la siguiente:

- Rutas Centroamericanas (CA):
- Rutas Nacionales (RN)
- Rutas Departamentales (RD):
- Caminos Rurales (CR)

En este capítulo se propone la ubicación para los diferentes tipos de controles de pesaje, tomando como parámetros la procedencia de las cargas que ingresan y salen del país, así también de las cargas que se movilizan dentro del perímetro guatemalteco, con el fin de controlar las rutas de mayor transitabilidad, siendo estas las rutas de primer orden o rutas centroamericanas.

6.6. Ubicación de los sistemas de pesaje estático

Existe una diversidad y extenso número de cargas que ingresan al país. Estas ingresan primeramente con mayor número por los recintos portuarios, siendo estos el puerto de Santo Tomás de Castilla, Puerto Barrios y Puerto Quetzal; posteriormente por las fronteras que nos comunican con los vecinos países de México, El Salvador, Honduras y Belice.

Así también existe un amplio movimiento vehicular de carga pesada que se desplaza, dentro del perímetro guatemalteco de forma continua, por lo que es de vital importancia la modernización e implementación de nuevos puestos de control de pesaje para la conservación de la infraestructura vial del país, colocando controles en tramos viales intermedios.

6.6.1. Cargas que ingresan por los puertos

Entre los puertos de uso común en Guatemala por donde ingresan cargas pesadas desde el exterior del país, están los puertos: Santo Tomás de Castilla, Puerto Barrios y Puerto Quetzal. Dentro de los recintos portuarios descritos con anterioridad existen báscula fijas totales. Estas son utilizadas para determinar los aranceles fiscales o impuestos a pagar, este tipo de báscula verifica los pesos de forma general o total o sea todos los ejes a la vez, no determinando los pesos por eje; pudiendo haber un desbalance de carga, los cuales no pueden ser detectados por este tipo de báscula.

Los Puertos Santo Tomás de Castilla y Puerto Barrios se ubican en Puerto Barrios, Izabal. El primero se ubica en el Km. 306+801 sobre la ruta CA-9 Norte "A" y el segundo en el Km. 307+796 sobre la ruta CA-9 Norte. Para controlar el flujo vehicular que inician su recorrido desde los recintos portuarios descritos con anterioridad, se encuentra la estación de control de Pesaje Puerto Barrios, conformada por dos báscula electrónicas fija pesa eje ubicada en el Km. 288+000 sobre la Ruta CA-9 Norte, conformada con un sistema de operación moderno de pesaje, con el cual laboran las 24 horas, los 365 días del año de forma ininterrumpida.

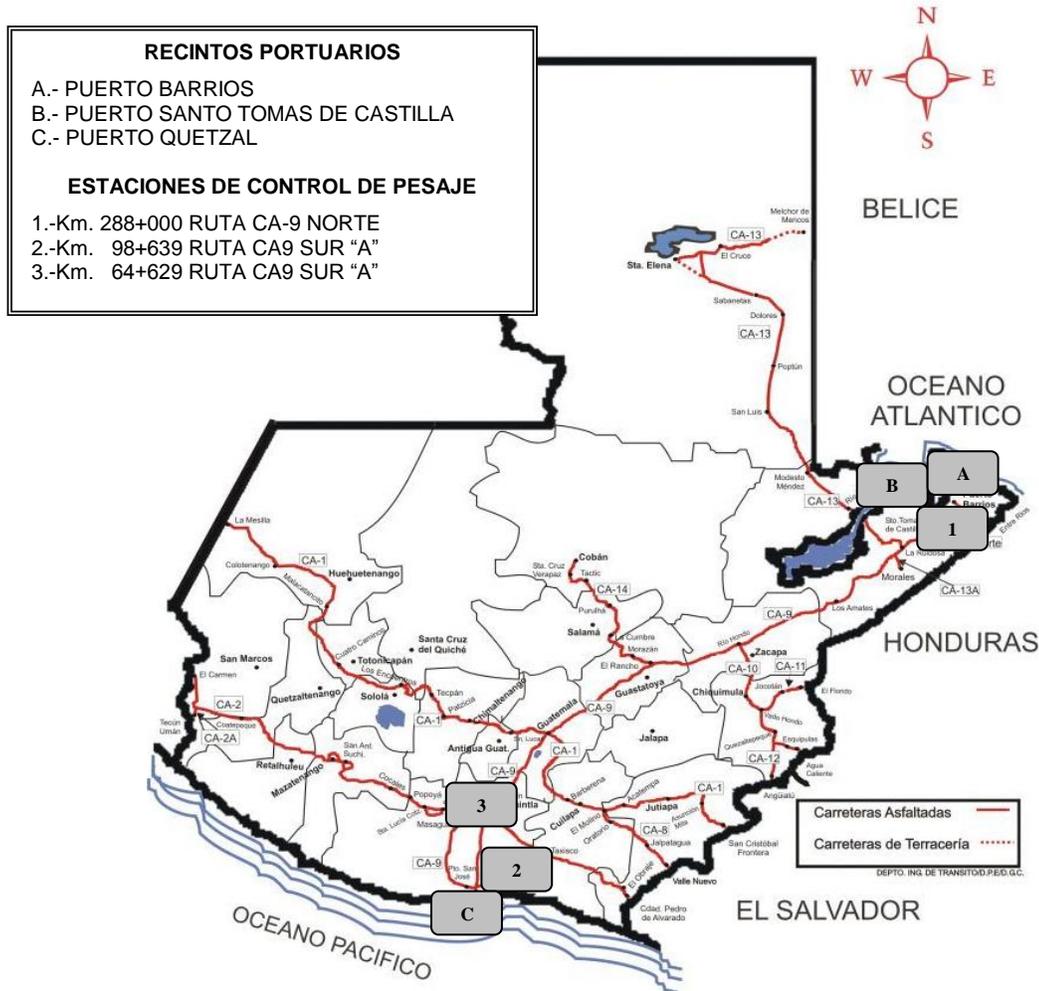
Puerto Quetzal se ubica en Escuintla en el km. 100+399 sobre la ruta CA-9 Sur "A", en esta zona el flujo vehicular de carga pesada puede iniciar su recorrido hasta Escuintla por las rutas CA-9 Sur (Recinto Portuario – Escuintla, carretera antigua hacia Escuintla) o por la ruta CA-9 SUR "A" (Recinto Portuario - autopista "Escuintla - Puerto Quetzal", que es la ruta de mayor uso en su transitabilidad.

Siendo esta última ruta la que genera un amplio flujo vehicular de carga pesada, actualmente operan dos (2) estaciones de control de pesaje fijas al inicio y final de este tramo, controlando en su mayoría cargas de exportación como importación al cubrir ambos sentidos.

Siendo su ubicación las siguientes: Km. 64+629 (Escuintla) y Km. 98+639 (Puerto Quetzal), la estación de control de pesaje Escuintla filtra el flujo vehicular de carga cuyo destino final será la portuaria Quetzal (Exportación), estas estaciones de control de pesaje utilizan básculas electrónicas fijas pesa ejes, conformadas con sistemas de operación moderno de pesaje, laboran las 24 horas, los 365 días del año de forma ininterrumpida.

En la (Figura 40), se especifica la ubicación de las Estaciones de control de pesaje fija, para controlar el flujo vehicular de carga pesada que inicia sus movimientos por los puertos más importantes de Guatemala.

Figura 40. **Recintos portuarios de Guatemala ubicación de estaciones de control de pesaje con básculas fijas pesa ejes**



Fuente: (Caminos/Ingenieria de Tránsito, 2012)

6.6.2. Cargas que ingresan por las fronteras

Considerando los acuerdos, convenios y tratados que se han suscrito con los países vecinos, generando para Guatemala una afluencia en el movimiento de carga pesada, iniciando sus movimientos por las fronteras, en veces de forma transitoria con una guía de transito o permiso temporal hasta salir por otra frontera o cuyo destino final es Guatemala.

Los países fronterizos con Guatemala son: al Norte y Oeste con México, al Noreste con Belice, al Sudeste con El Salvador y al este con Honduras, entre las fronteras que oficialmente se conocen cuya vocación de servicio es de carga están:

Fronteras con México:

- Tecún Uman II

Fronteras con El Salvador:

- Angüiatu
- San Cristóbal
- Ciudad Pedro de Alvarado

Fronteras con Belice:

- Melchor de Mencos

Fronteras con Honduras:

- Banderas (Entre Ríos)
- El Florido
- Agua Caliente

6.6.2.1. Fronteras con México

La frontera limítrofe cuya vocación de servicio es de carga con el vecino país de México es: Tecún Umán II, generando un alto movimiento vehicular de carga de diferentes tipos, aunque existen otras fronteras cuya vocación de servicio es de turismo. La frontera de Tecún Umán II se ubica en el departamento de San Marcos, en el Km. 250+000 Bifurcación CA-2 Occidente "A".

Para controlar el flujo vehicular que inicia su recorrido por la frontera de Tecún Umán, se encuentra la Estación de Control Tecún Umán II, ubicada en el Nuevo Puerto Fronterizo Ing. Juan Luis Lizarralde Arrillaga, estación de control con doble báscula electrónicas fija pesa eje, con lo cual se cubre la flota vehicular de carga pesada, que iniciaran su recorrido por la ruta CA-2 Occidente “A” y cuyo destino es Guatemala o países de la región.

Es necesario estimar y proyectar a un futuro una infraestructura vial en materia de control de carga, para el resto de las fronteras limítrofes con México en la parte Norte del país, en lo que respecta a la Franja Transversal del Norte y las fronteras ubicadas en el Departamento de Petén, que en la actualidad su vocación de servicio es de turismo y de carga a menor escala solo ingreso de camiones de dos ejes (C-2) y así cubrir el flujo vehicular de carga pesada que ingresaran por ellas.

6.6.2.2. Fronteras con Belice

Las frontera limítrofe cuya vocación de servicio es de carga con el vecino país de Belice es: Melchor de Mencos, considerando los diferentes Tratados de Libre Comercio (TLC) con los cuales se ha suscrito el vecino país con los países del istmo y al realizar una proyección del movimiento vehicular de carga pesada que en un futuro estará influenciada esta zona, será la Frontera de Melchor de Mencos la que tendrá una mayor afluencia en la transitabilidad de unidades vehiculares de carga pesada.

La frontera de Melchor de Mencos se ubica en el departamento de Petén, en el Km. 587+700 sobre la ruta CA-13 se deberá de ubicar a futuro una estación de control con báscula electrónica fija pesa eje, entre los Kilómetros 582 y 587

de la misma ruta, en la actualidad es mayor el flujo vehicular de carga que ingresa al vecino país que el que sale de Él.

6.6.2.3. Fronteras con Honduras

Las fronteras limítrofes con el vecino país de Honduras son: Entre Ríos, El Florido y Aguas Calientes, de las cuales las que generan un movimiento vehicular de carga pesada son las fronteras de: Aguas Calientes, El Florido y en proyección a un futuro será la frontera de Entre Ríos.

Las Fronteras de Aguas Calientes y El Florido se ubican en el departamento de Chiquimula, en los Kms. 241+409, sobre la ruta CA-10 y 229+000, sobre la ruta CA-11, respectivamente. Para cubrir el movimiento vehicular de carga que ingresan por estas fronteras, se deberá de ubicar una estación de control con báscula electrónica fija pesa eje, en el kilómetros 204+375, sobre la ruta CA-10.

La Frontera de Entre Ríos se ubica en el departamento de Izabal, en el Km. 318+359 sobre la ruta CA-13 "A", la cual cubre el movimiento vehicular de carga que ingresa por la Frontera de Entre Ríos. Se deberá de ubicar una estación de control con báscula Electrónica fija pesa eje, entre los kilómetros 312 y 318, de la misma ruta.

6.6.2.4. Fronteras con El Salvador

Las fronteras limítrofes con el vecino país de El Salvador, cuya vocación de servicio es carga son: Angüiatú, San Cristóbal y Ciudad Pedro de Alvarado.

La Frontera de Angüiatú se ubica en el departamento de Chiquimula, en el Km. 236+685 sobre la ruta CA-12. Para cubrir el movimiento vehicular de carga

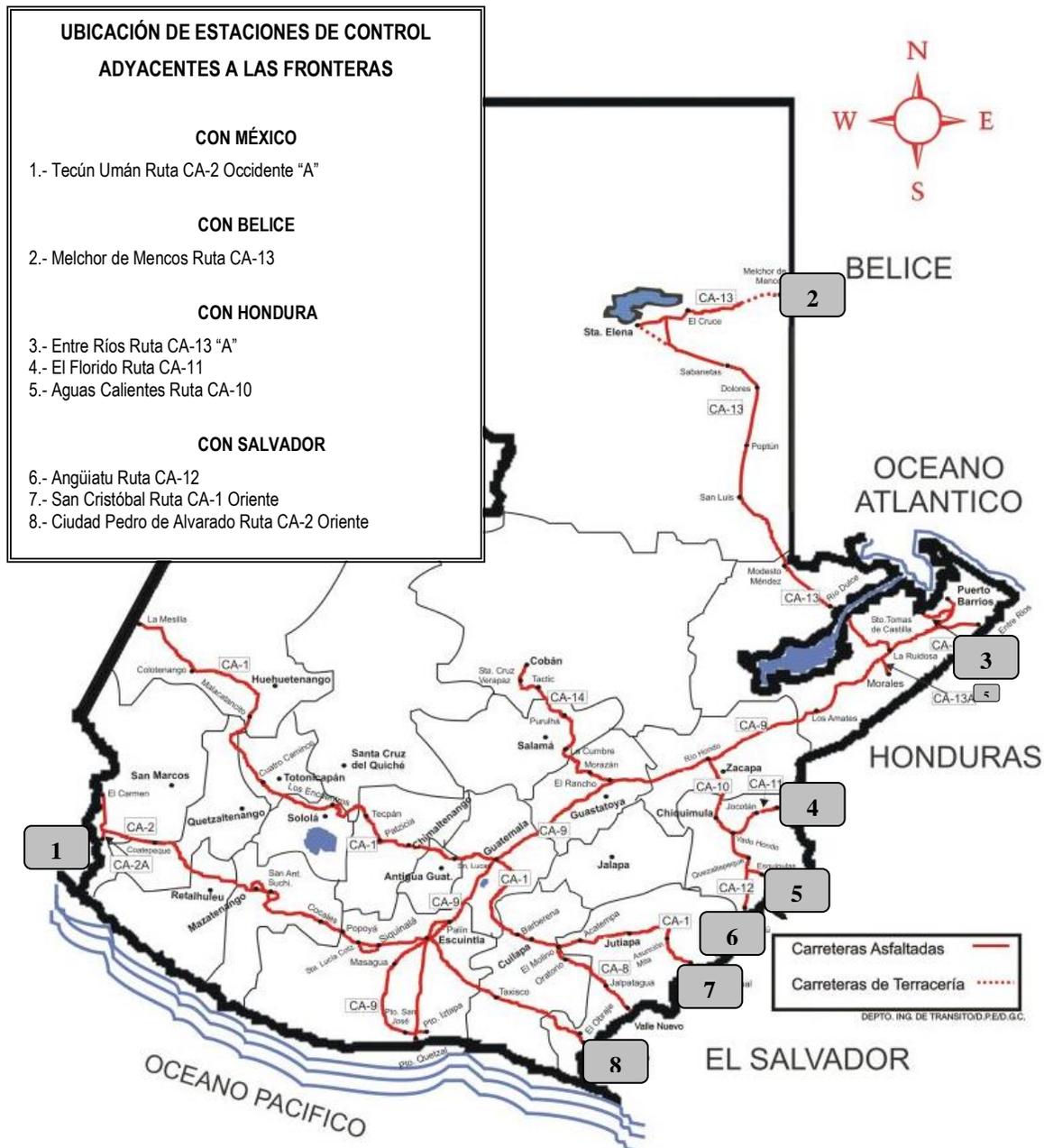
que ingresan por esta frontera y las fronteras de Honduras, se deberá de ubicar una estación de control con báscula electrónica fija pesa eje, en el Kilómetro 204+375, sobre la ruta CA-10.

La Frontera de San Cristóbal se ubica en el departamento de Jutiapa, en el Km. 175+195 sobre la ruta CA-1 Oriente. Para cubrir el movimiento vehicular de carga que ingresan por esta frontera, se deberá de ubicar una estación de control con báscula electrónica fija pesa eje, entre los Kilómetros 170 y 175, de la misma ruta.

La Frontera de Ciudad Pedro de Alvarado se ubica en el departamento de Jutiapa, en el Km. 169+024 sobre la ruta CA-2 Oriente. Para cubrir el movimiento vehicular de carga que ingresan por esta frontera, se deberá de remodelar la estación de control de pesaje existente Ciudad Pedro de Alvarado, la cual utiliza una báscula semielectromecánica fija pesa eje, la cual debe ser sustituida por un sistema de pesaje moderno electrónico, esta se ubica en el Kilómetros 168+700, de la misma ruta.

En la (Figura 41), se propone la ubicación de las Estaciones de control de pesaje, con básculas full electrónicas fijas pesa-ejes, para controlar el flujo vehicular de carga pesada que inicia sus movimientos por las fronteras Limítrofes a Guatemala.

Figura 41. **Fronteras adyacentes con Guatemala propuesta para la Ubicación de estaciones de control de pesaje con Básculas Full electrónicas fijas pesa ejes**



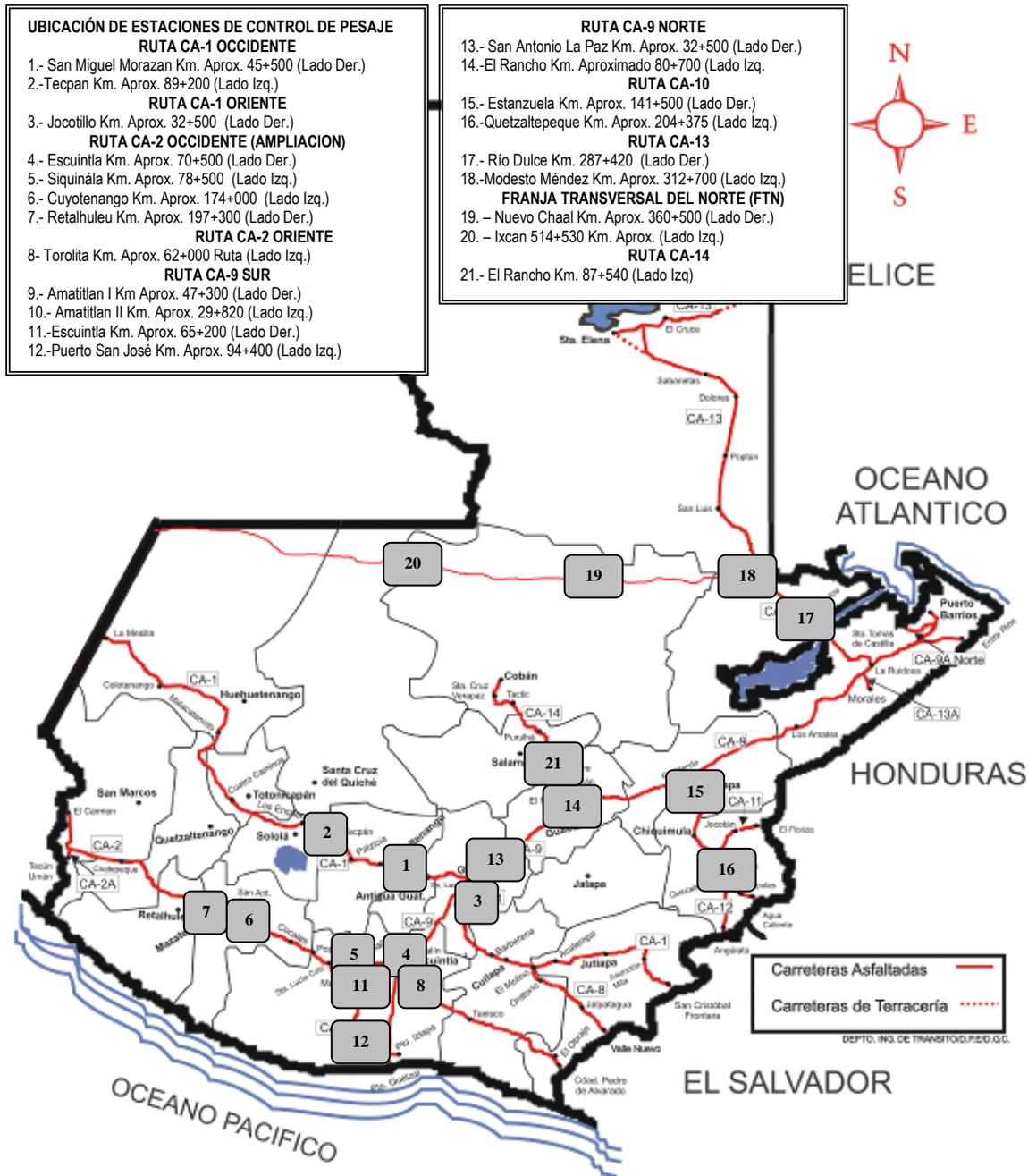
Fuente: (Caminos/Ingeniería de Tránsito, 2012)

6.6.3. Cargas que se movilizan por rutas centroamericanas pavimentadas

Dentro del perímetro guatemalteco se movilizan cargas de diferentes tipo, de las cuales la Sección de Pesos y Dimensiones de la Dirección General de Caminos, clasifican las cargas según su comportamiento al ser estas transportadas en diferentes unidades o combinaciones vehiculares, siendo su agrupación la siguiente: Carga Seca, Carga Perecedera, Carga de Fluidos y Carga Especializada, todas estas transitan por toda la red vial, utilizando con mayor frecuencia las carreteras de primer orden como lo son las rutas Centroamericanas, como se indicó al inicio de este capítulo, existe un considerable número de cargas las cuales ingresan por los puertos y fronteras del país, así también Guatemala exporta productos y abastecimiento de diferentes productos dentro del territorio nacional, generando otro número considerable de cargas, las cuales utilizan para su transportación la infraestructura vial del país.

En la (Figura 42), se especifican las rutas centroamericanas pavimentadas del país, así también se propone la ubicación de los puestos de control de pesaje utilizando básculas full electrónicas fijas pesa-ejes, esta propuesta es para controlar en su totalidad las carreteras o rutas centroamericanas ya que son las rutas que predominan en pavimentación del total de carreteras pavimentadas del país, algunas de estas estaciones de pesaje están en proceso constructivo otras en fase de licitación para su modernización y otras en proyecto de construcción a futuro, parte de esta información fue proporcionada por la Sección de Pesos y Dimensiones, de la Dirección General de Caminos.

Figura 42. Rutas centroamericanas pavimentadas de Guatemala propuesta para la ubicación de estaciones de control de pesaje con básculas full electrónicas fijas pesa ejes



Fuente: (Caminos/Ingeniería de Tránsito, 2012)

6.6.4. Puestos de control de pesaje móvil, con básculas portátiles pesa-ejes

El transporte de carga en Guatemala se movilizan con mayor frecuencia por rutas centroamericanas, definidos por la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) como corredores fiscales, pero también se hace uso de carreteras nacionales y departamentales pavimentadas, según datos proporcionados por el Departamento de Ingeniería de Tránsito/DGC., el total de carreteras pavimentadas que conforman la infraestructura vial del país al año 2013 es de 7,342.04 Km. (100%), distribuidas de la siguiente manera: carreteras centroamericanas 2,145.18 Kms., (29.22%), carreteras nacionales 1,822.90 Kms., (24.83%), carreteras departamentales 3,354.96 Kms., (45.69%) y caminos rurales pavimentados 19.00 Kms., (0.26%).

Los puestos de control de pesaje móviles utilizan básculas portátiles pesa-ejes, así también como su nombre lo indica son desmontables y son utilizados donde haya carencia de estaciones de control fija y donde el flujo vehicular de carga pesada es elevado, dichos operativos se realizan en coordinación de entes de autoridad designados como PNC, PROVIAL, PMT, etc.

En la (Figura 43), se especifican rutas Centroamericanas, Nacionales y Departamentales pavimentadas del país, para que sean estimadas en la realización de operativos con básculas portátiles pesa-ejes, minimizando así el deterioro de las carreteras pavimentadas, las cuales por la importancia de su servicios conforman una buena parte de la infraestructura vial del país.

Figura 43. Rutas centroamericanas, nacionales y departamentales pavimentadas de Guatemala utilizables para realizar operativos montando puestos de control de pesaje móvil



Fuente: (Caminos/Ingeniería de Tránsito, 2012)

6.7. Ubicación de los sistemas de pesaje dinámico

Como se describió con anterioridad en este capítulo, entre los sistemas de pesaje vehicular dinámico se encuentra el WIM (*Weigh in Motion*) pesos en movimiento, el sistema WIM o pesos en movimiento brindará una amplia y detallada información estadística del comportamiento vehicular al utilizar la infraestructura vial del país.

En la (Tabla XI), se especifica los tramos y puntos propuestos, para la instalación del sistema WIM, así también se especifican las secciones típicas y espesores de pavimentación, la ubicación de los mismos se determinó en base a estudios y análisis realizados por el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Dirección General de Caminos, considerando las rutas principales con un mayor flujo vehicular.

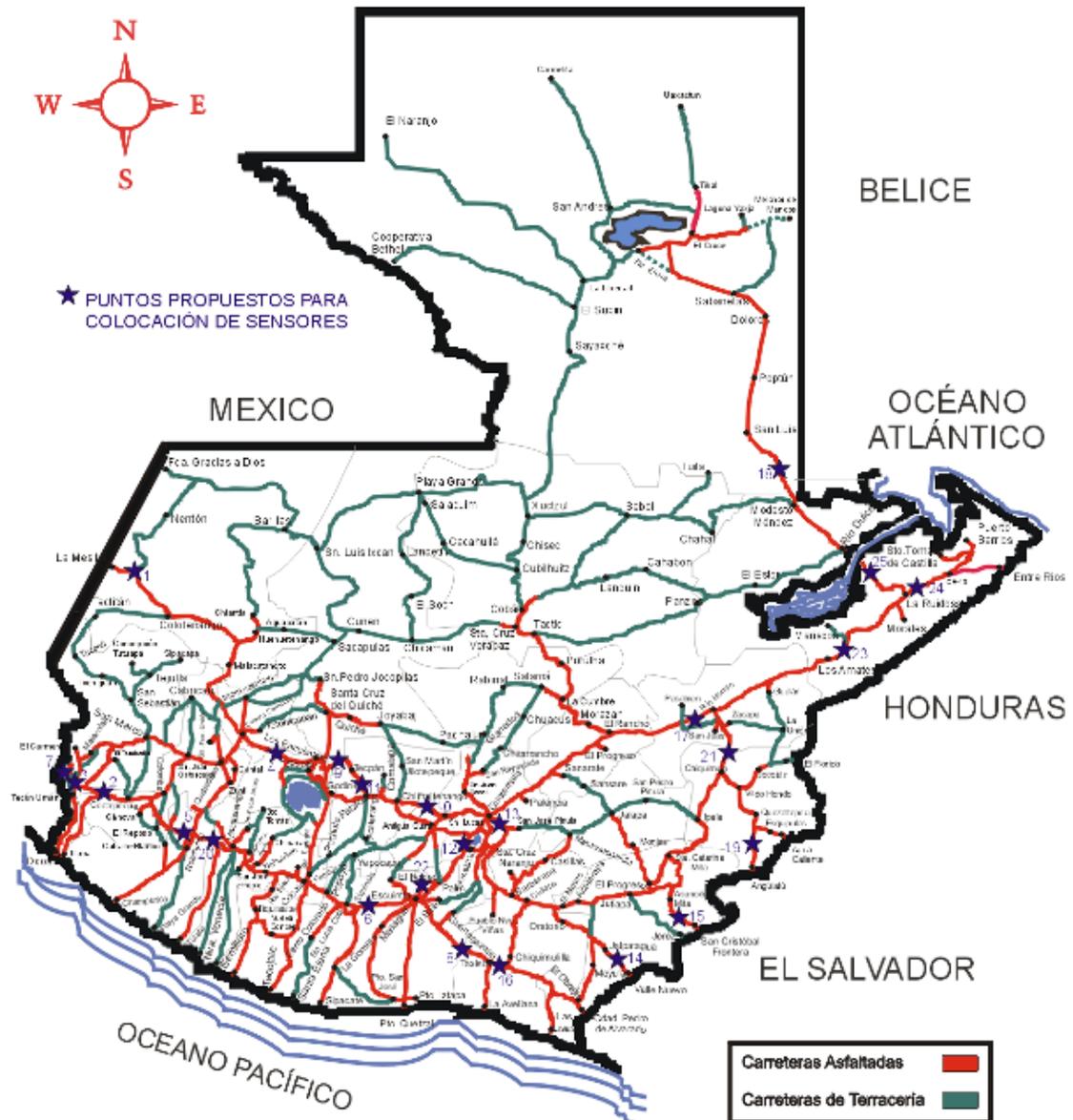
En la (Figura 44), se visualiza la ubicación del sistema WIM, de acuerdo a lo descrito con anterioridad.

Tabla XI. **Ubicación y especificaciones técnicas del lugar donde se instalarán los sistemas de configuración vial Wim (Pesos en movimiento)**

No. PUNTO	RUTA	TRAMO	Ranjos para colocación		SECCION TIPICA	ESPESOR en Cm.
			DEL Km.	AL Km.		
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS DIVISION DE PLANIFICACION Y ESTUDIOS DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE TRANSITO						
RUTA CA-1 OCCIDENTE						
10	CA-1 Occidente	San Lucas - Chimaltenango	26	57	1.20+7.20 y 7.20+1.20	10
11	CA-1 Occidente	Desvío a Patzicía - Tecpan	68	88	0.80+3.60 y 3.60+0.80	5
9	CA-1 Occidente	Desvío a Tecpan - Los Encuentros	88	101	0.80+3.60 y 3.60+0.80	5
4	CA-1 Occidente	Los Encuentros - Nahuala	128	141	0.80+3.60 y 3.60+0.80	15
1	CA-1 Occidente	Desvío a la Democracia - La mesilla	332	342	0.80+3.60 y 3.60+0.80	6
RUTA CA-1 ORIENTE						
13	CA-1 Oriente	Paso a Desnivel Vista Hermosa - Don Justo	12	16	.80+10.80	10
15	CA-1 Oriente	Asuncion Mita - San Cristobal Frontera	153	163	1.20+3.60 y 3.60+1.20	10
RUTA CA-2 OCCIDENTE						
6	CA-2 Occidente	Escuintla - Siguintala	75	85	1.20+7.20 y 7.20+1.20	6
20	CA-2 Occidente	Mazatenango - Retalhuleu	175	185	1.20+3.60 y 3.60+1.20	12
2	CA-2 Occidente	Coatepeque - Pajapita	234	244	1.20+3.60 y 3.60+1.20	10
5	CA-2 Occidente	Retalhuleu - Coatepeque	200	210	0.80+3.60 y 3.60+0.80	8
RUTA CA-2 OCCIDENTE "A"						
3	CA-2 Occidente "A"	CA-2 Occidente - Desvío a Tecun Uman	255	260	1.20+3.60 y 3.60+1.20	16
RUTA S/N DESVIO CA-2 OCCIDENTE "A"						
7	CA-2 Occidente "A"	Puerto Fronterizo Tecun Uman	256	260	1.20+3.60 y 3.60+1.20	5
RUTA CA-2 ORIENTE						
8	CA-2 Oriente	Escuintla - Taxisco	90	100	0.80+3.60 y 3.60+0.80	8
16	CA-2 Oriente	Desvío a Chiquimulilla - Desvío a moyuta	152	162	1.20+3.60 y 3.60+0.80	7
RUTA CA-8						
14	CA-8	Jalpatagua - Frontera Valle Nuevo	109	123	1.20+3.60 y 3.60+1.20	10
RUTA CA-9 NORTE						
17	CA-9 Norte	Desvío a Huite	130	140	1.20+3.60 y 3.60+1.20	12
23	CA-9 Norte	Los Amates - Aldea Guacamayo	207	217	1.20+3.60 y 3.60+1.20	25
24	CA-9 Norte	Desvío a Morales - Puente Quebrada Grande	252	262	1.20+3.60 y 3.60+1.20	25
RUTA CA-9 SUR						
12	CA-9 Sur	Amatitlan - Palín	33	38	1.20+7.20 y 7.20+1.20	7
22	CA-9 Sur	Palín - Escuintla	43	53	1.20+10.80	7
RUTA CA-10						
21	CA-10	Desvío CA-10 - Desvío a Zacapa	141	151	1.20+3.60 y 3.60+1.20	8
RUTA CA-12						
19	CA-12	CA-10 (Padre Miguel)-Anguiatu	226	236	1.20+3.60 y 3.60+1.20	6
RUTA CA-13						
25	CA-13	La Ruidosa-Puente Rio Dulce	254	264	1.20+3.60 y 3.60+1.20	7
18	CA-13	Modesto Mendez-San Luis	360	370	1.20+3.60 y 3.60+1.20	7
NOTA:						
* Todos los tramos son pavimentados						
** El espesor de la carpeta asfáltica oscila entre 7 y 15 cm.						

Fuente: (Camino, Información Técnica, 2003)

Figura 44. Rutas pavimentadas de Guatemala ubicación de Puntos propuestos para la instalación del sistema de Configuración vial Wim (pesos en movimiento)



Fuente: (Caminos/Ingenieria de Tránsito, 2012)

7. SANCIONES

7.1. Antecedentes en el control de carga

En el capítulo 3, se amplían los conceptos sobre la suspensión del sistema de pesaje a nivel nacional (1996) y de cómo en el año de 1998 el Gobierno de turno, considerando la importancia y necesidad de preservar la infraestructura vial, considerando el beneficio que generan las estaciones de control de pasaje para la conservación de las carreteras, realizó la inversión en la estación de control de pesaje Puerto Barrios modernizándola en su totalidad con tecnología de punta, pasando a ser ésta una estación de control de pesaje piloto, iniciando esta a operar en el mes de julio del año 1999.

Considerando que se contaba en ese entonces con solo una estación de control de pesaje fija en funciones (Puerto Barrios) y las sanciones económicas que se especificaban en el reglamento de pesos y dimensiones (Acuerdo Gubernativo 1084-92) eran bajas en relación al costo que podrían generar las unidades vehiculares al transitar con sobrepeso o desbalance de carga en lo que respecta a daños estructural de puentes o pavimentos, consensuándose de mutuo acuerdo el gobierno de turno a través del Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda –MICIVI- con el sector transporte nacional de no aplicar sanciones económicas, si no sanciones de acción: ejemplo si se llevaba sobrepeso en alguna unidad vehicular de carga eliminar el excedente de carga en el transporte o si transitaban con desbalance de carga mejorar dichos balances por medio de reacomodo de la carga y posteriormente continuar con su recorrido, medida que es aplicable hasta el día de hoy en toda estación de control de pesaje fija.

7.2. Sanciones en el control de carga

En la actualidad operan cuatro (4) estaciones de control de pesaje fijas, cuyas acciones de sanción siguen siendo las mismas, No pecuniaria o económicas si no de acción, donde los vehículos que violen las presentes normas en las diferentes estaciones de control de pesaje no podrán continuar su recorrido mientras no comprueben haber eliminado el exceso de carga y/o desbalance de carga según el caso, o corregido el sobredimensionamiento de la misma mediante el uso de la forma 1-83 (Permiso especial) si fuera una carga indivisible.

Al ampliarse la cobertura en el control de carga en un 100% con mas estaciones de control de pesaje fijas en puntos estratégicos como se indico en el capítulo 6to. y que estas operen las 24 horas, los 365 días del año y para que el programa de control de pesos y dimensiones sea autofinanciable en nuestro medio es recomendable actualizar los montos por sanción y aplicar dichas multas, siempre y cuando se realice previamente un estudio y análisis socioeconómico del costo del transporte Vrs. Costo de las inversiones en la red vial, como el costo de mantenimiento vial que es uno de los rubros más altos que invierte El Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda a través de La Unidad Ejecutora de Conservación Vial -COVIAL- anualmente.

Considerando que desde el año 1999 hasta la fecha no se ha generado sanción económica alguna ya que se tiene parcialmente la cobertura en el control vehicular de carga por carretera y reiterando para que el proyecto sea auto sostenible es necesario la aplicación de sanciones y que los recurso económicos por percibir sean canalizadas de forma directa hacia la Dirección General Caminos, a través de fondos privativos, optimizando con ello el

programa de control de carga a nivel nacional con una cobertura total en el control de carga por carretera.

Para evaluar el costo que representa para el estado la fatiga de los pavimentos y/o daños estructurales en los puentes, en donde transitan unidades vehiculares (carga seca y combustible) con sobrepeso o desbalance de carga se debe de estimar los pesos por eje, peso total y distancia en kilómetros a recorrer, elementos similares que se deben de considerar en la locomoción del transporte especializado adicionando elementos como separación entre ejes y aspectos de seguridad vial, ya que al transitar sin el permiso especial correspondiente (Forma 1-83) pudieran generar daños irreversibles a la red vial del país.

Analizando las multas que delimita el Reglamento de pesos y medidas para el transporte de carga que ingresa y circula dentro del Municipio de Guatemala, Acuerdo COM-023-09 Vrs. las multas consignadas en el Reglamento de Pesos y Dimensiones (Acuerdo Gubernativo 1084-92), nos pueden proporcionar parámetro de medición para actualizar los montos delimitados en el acuerdo gubernativo 1084-92, cuyo valores se han quintuplicado hasta el día de hoy, porcentaje de incremento que se pudieran estimar para actualizar los valores de sanciones para su aplicación.

Con base a lo anteriormente expuesto y al tener una cobertura total en el territorio guatemalteco sobre el control de carga por carretera, se delimitan y proponen montos por las infracciones al Reglamento de pesos y dimensiones, siendo las siguientes:

Por excederse en los pesos brutos totales vehiculares autorizados, se delimitan los rangos en la forma siguiente:

De	101	a	500 kilogramos	Q. 1,000.00
De	501	a	1,000 kilogramos	Q. 2,500.00
De	1,001	a	1,500 kilogramos	Q. 3,750.00
De	1,501	a	2,000 kilogramos	Q. 5,000.00
De	2,001	a	2,500 kilogramos	Q. 7,500.00
De	2,501 kilogramos en adelante			Q.7,500.00 más Q. 350.00 por cada 100 kilogramos de exceso.

Por exceder los pesos por eje autorizados (Desbalance de carga) en el artículo 5o. del reglamento de pesos y dimensiones, pudiendo ser los siguientes montos:

De	101	a	500 kg	Q.1,000.00
De	501	a	1,000 kg	Q.2,500.00
De	1,001 kg		en adelante	Q.3,800.00

Los propietarios de vehículos que obtengan permisos especiales (forma 1-83) y que no cumplan con los requisitos establecidos o estos sean alterados, no podrán continuar su recorrido y los vehículos serán detenidos y sancionados con una multa de Q.2,500.00

En la actualidad el programa de pesos y dimensiones es impulsado por El Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda –CIV-, a través de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial –COVIAL-, y la Dirección General de Caminos –DGC-, siendo COVIAL el ente encargado de contratar a las empresas privadas que administran las diferentes estaciones de control de

pesaje juntamente con las empresas de supervisión y la Dirección General Caminos como el ente rector y técnico en generar las logísticas de operación como los dictámenes técnicos en lo que respecta al transporte de carga seca, combustible y carga especializada, así como estudios de las diferentes flotas de transporte de carga.

En la actualidad las sanciones económicas no se aplican en unidades vehiculares de carga con problemas de sobrepeso, desbalance o sobredimensión, mientras se amplía la cobertura a nivel nacional en lo que respecta a control de carga por carretera se deben aplicar sanciones económicas en unidades vehiculares que generen otro tipo de inconveniente y/o flagelos en las diferentes estaciones de control de pesaje.

7.2.1. Sanciones por evasión

Al generarse evasión por parte de las empresas de transporte, los infractores deberán ser reportados por medio de notas a través de las empresas administradoras de las diferentes estaciones de pesaje declarando, fecha de la evasión, hora, transporte que realizó la evasión, adjuntando las evidencias correspondientes, videos, fotografías, etc., canalizarlas ante las autoridades correspondientes (Asesoría jurídica) de la DGC y COVIAL previa revisión y verificación de datos generados procederá a elaborar un informe detallado que lo respalde remitiendo dicha documentación a los tribunales competentes para la aplicación de las multas respectivas.

Por evadir el paso por las diferentes Estaciones de Control de pesaje para verificar el peso y dimensiones se debe estimar un monto de Q.5,000.00, la reincidencia en dicha infracción que conlleve la intervención de la Policía Nacional Civil –PNC- o autoridades competentes, quienes procederán a su

detención y consignación a los tribunales correspondientes, es importante que los informes deban indicar los artículos e incisos que delimita el reglamento y sus actualizaciones y circunstancias de la violación, sin perjuicio de las responsabilidades penales y civiles, respectivamente.

Cuando el piloto dolosamente deje cualquier documento del vehículo o de la carga en la Estación de Control con fines de evasión, la empresa administradora anotará en bitácora y emitirá un informe circunstanciado sobre el hecho cometido ante la División de Asesoría Jurídica de la DGC. Dicho ente remitirá los documentos a los tribunales correspondientes, donde se aplicará la sanción respectiva a la empresa de transporte o dueño del vehículo si fuera un transporte unitario.

Son responsables por el cumplimiento del reglamento y sus actualizaciones y serán sancionados por las infracciones al mismo, según el caso:

1. Las compañías importadoras y exportadoras que utilicen el sistema multimodal de transporte;
2. Los propietarios de los vehículos no contemplados en el inciso anterior; y
3. Los conductores de los vehículos, cuando corresponda.

La infracción se emitirá según el caso contra el camión o tracto-camión (cabezal) y se anotará el número de registro del semirremolque y remolque y el nombre del conductor. Las personas individuales o jurídicas mencionadas en el inciso 1), tendrán un plazo de quince días para pagar la multa y en caso contrario se solicitará la detención del camión o tracto-camión infractor.

En lo que respecta a carga especializada, se propone que cuando se transite sin el permiso especial correspondiente o este se encuentre vencido, con el apoyo de entes de autoridad se consignará a los tribunales competentes para la

aplicación de las multa respectiva, cuya multa será proporcional de acuerdo a la magnitud de la carga a transportar y los daños que pudo haber generado a la red vial del país (Pavimento y puentes), cuyo rango oscilará desde Q2,000 hasta Q50,000, la reincidencia en dicha infracción conlleva la intervención de la Policía Nacional Civil –PNC- o autoridades competentes, quienes procederán a su detención y consignación, deduciéndole responsabilidades a la empresa a cargo, dueño del transporte y/o piloto según el caso.

Considerando que anualmente en el Departamento de Ingeniería de Transito /DGC., se realizan más de 3,000 gestiones de permisos especiales, en lo que respecta primera gestión y renovaciones en donde se hace uso de la forma 1-83 en lo que respecta a las cargas especializadas.

Como toda gestión pública se debería de cobrar por dichas gestiones, dichos cobros se debería de realizar por rangos en función del peso y características del transporte y carga, proponiendo los rangos siguientes:

1. Carga especiales, con peso bruto total 1 Kg a 55,000 Kg, cuya gestión es de 3 días hábiles.
2. Cargas especiales, con peso bruto total de 55,001 Kg a 70,000 Kg, cuya gestión es de 15 días hábiles, no se apuntalan puentes con daño estructural.
3. Cargas especiales, con peso bruto total de 70,001 Kg en adelante, cuyo periodo de gestión podría ser de 15 días o mas dependerá de la magnitud de la carga, infraestructura vial a transitar y logística de locomoción, según el caso se requiera la necesidad de realizar apuntalamientos de puentes.

4. Permisos especiales a renovar, cuyo peso bruto total no exceda las 55, 000 Kg.

Todo ello con la visión de que el programa de control de pesos y dimensiones sea autofinanciable, cuyos ingresos sean captados después de haber realizado las gestiones legales y técnicas para crear los fondos privativos de la Dirección General de Caminos y los procedimientos para su captación.

8. DISPOSICIONES GENERALES

8.1. Disposiciones generales para su aplicación

Dentro del contexto de disposiciones generales, se abordará toda aquella ordenación existente y/o complementaria que sea necesaria incluirla para generar un reglamento regulador en torno a control de pesos y dimensiones en carretera cuya aplicación sea práctica y óptima.

Dentro de su espacio introductorio como son los considerandos en el reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores de carga y sus combinaciones se debe de estimar los siguientes párrafos:

Que el transporte nacional e internacional de carga por carretera ha experimentado un cambio significativo en su desarrollo y especialización, el mismo que ha venido asociado al dinamismo del intercambio comercial de los países miembros;

Que son necesarios regular los límites de pesos y dimensiones de los vehículos para el transporte nacional e internacional de mercancías al hacer uso de las carreteras del país como de la región, a fin de dar máxima seguridad y eficiencia en la prestación del servicio y preservar el patrimonio vial del país como países miembros;

Que el transporte internacional por carretera ha mostrado un aumento sostenido en el número de empresas, de vehículos y de operaciones realizadas, lo que hace necesario desarrollar y perfeccionar la normativa vinculada con estos servicios;

Dentro del cuerpo del reglamento se debe de considerar los siguientes aspectos técnicos y legales, generando con ello un reglamento (Acuerdo Gubernativo) en torno al control de pesos y dimensiones.

La presente resolución tiene por objeto reglamentar la tipología para vehículos automotores de carga para transporte terrestre, así como los requisitos relacionados con dimensiones, máximos pesos brutos vehiculares y máximos pesos por eje, para su operación normal en la red vial en todo el territorio nacional, de acuerdo con las definiciones, designación y clasificación establecida.

Las cargas útiles que se transporten en unidades vehiculares de carga registradas deberán ser estibadas, sujetas y cubiertas adecuadamente, de forma que no pongan en peligro la vida del piloto y/o acompañantes y/o cause daños a los usuarios en las carreteras, así mismo no deben generar limitaciones en la visibilidad del conductor ni comprometan la estabilidad o la conducción del vehículo; y, no oculten las luminarias, incluidas las de frenado, direccionales y las de posición (intermitentes), ni los dispositivos reflectantes y las placas de identificación, cumpliendo así con toda normativa en materia de transporte vigente.

El cumplimiento de los pesos por eje, y el peso bruto total (PBT), será controlado mediante sistemas de pesaje estáticos o dinámicos, estaciones de control de pesajes fijas o móviles, dispositivos que se ubicarán en los diferentes tramos viales o vías autorizadas; y las dimensiones serán controladas mediante métodos técnicos apropiados.

En lo que respecta a carga especializada, cuando las cargas sean menores de las 55 ton., y se tenga un registro amplio en el “Departamento”, de la

empresa que gestiona constantemente permisos especiales, se podrá ampliar el uso de la forma 1-83 para varios viajes, así mismo el número de vigencia en días 30 días, 60 días., etc., siempre y cuando las condiciones de locomoción de la carga sean adecuadas sin poner en peligro la red vial o generar inseguridad vial al transitar.

En lo que respecta la circulación de vehículos con carga especializada no será necesario obtener el permiso especial, siempre y cuando el transporte con la carga no sobrepase lo delimitado en el presente reglamento, en lo que respecta a pesos y dimensiones y aspectos de seguridad vial.

En lo que respecta a carga especializada, se deberá distribuir uniformemente a todo lo largo y ancho de la superficie útil de carga del vehículo, en caso de no ser posible deberá colocarse en forma tal que ningún eje sea sobrecargado y su centro de gravedad quede ubicado entre ejes y deberá consignarse un permiso especial emitido por el ente competente, haciendo uso de la forma 1-83, por tratarse de una mercancía indivisible.

En el caso de que la dimensión menor de la carga sea superior al ancho del vehículo sin carga, ésta podrá sobresalir hasta 0,40 m., por cada borde lateral del vehículo, siempre que el ancho total del vehículo no sea superior a 2,60 metros.

Ningún elemento estructural o sistema del vehículo podrá ser modificado o alterado salvo que a dicha modificación o alteración cumpla con las especificaciones técnicas estipuladas por el fabricante y aprobadas por el organismo nacional y/o internacional competente, dicha modificación no deberá de generar inseguridad vial alguna hacer uso de la red vial del país.

Al comprobarse en la Estación de Control de Pesaje que un vehículo excede los límites autorizados, éste no podrá continuar su recorrido ni regresar en tanto no sea retirado el exceso de carga o corregidas las dimensiones de la misma (Según el caso)., si el problema fuera solo desbalance de carga para el transporte nacional e internacional se permitirá una variación hasta del 8% del peso por eje indicado en los tipos de vehículos C2 y C3 y el 5% para otros tipos de vehículos, siempre que el peso bruto vehicular no exceda del peso máximo autorizado en el reglamento y sus actualizaciones.

La longitud máxima permitida para el transporte de carga general y no especializada es de: camiones longitud máxima 12.00 m., vehículos articulados longitud máxima 22.00 m. y combinaciones vehiculares longitud máxima 25.00 m., la altura máxima para carga en general y no especializada es de 4.15 m. y ancho máximo 2.60m.

Las dimensiones (Largo, ancho y alto) que sobrepasen lo delimitado en el reglamento de pesos y dimensiones y sea carga especializada, se deberá de realizar los estudios técnicos correspondientes, de acuerdo al diseño geométrico, limitaciones en el paso de puentes con estructura superior de metal, estado de los tramos viales a utilizar, para lo cual deberán de gestionar el permiso especial correspondiente, haciendo uso de la forma 1-83.

Todos los vehículos de transporte de carga deberán pasar obligadamente por las Estaciones de Control de pesaje fija o cuando se realicen operativos con báscula móvil, sin previo requerimiento y al hacerlo el conductor debe presentar su licencia de piloto y la o las tarjetas de circulación según el tipo de vehículo de que se trate, en dichas estaciones se les extenderá la boleta de peso correspondiente por ejes, la cual indicará como mínimo lo siguiente: Número de placas, peso por ejes, peso bruto total, fecha, hora y si tuviera problemas se

evidenciará en la misma el sobrepeso y/o desbalance de carga y/o la sobredimensión. Los vehículos que el personal de las Estaciones de Control constate que transitan vacíos, podrán continuar su recorrido, al haber corregido el problema se le entregaran los documentos suministrados.

El personal de las Estaciones de Control de pesaje no tendrá obligación de custodiar o remover la carga ni los vehículos a que se hace referencia en el párrafo anterior, para lo cual brindaran el asesoramiento correspondiente, toda carga estará a cargo de los propietarios, transportistas, porteadores o conductores.

La carga retirada o el vehículo detenido no deberá obstaculizar la carretera o los accesos a la Estación de Control, se le dará 48 horas como máximo para el retiro del excedente.

En los vehículos tipo C2 y C3 se permitirá que la carga sobresalga del vehículo un metro hacia adelante y/o hacia atrás. En los otros tipos de vehículos se permitirá lo anterior, siempre que no se exceda la longitud total máxima permitida a cada tipo de vehículo.

En caso de desperfectos mecánicos, un vehículo de los previstos en el Reglamento y sus actualizaciones podrá remolcar a otro, siempre que no sobrepase la combinación de ambos la longitud total de 29 metros, debiéndose utilizar en el remolque equipos adecuados de sujeción que mantengan la seguridad del transporte y de todo usuario, con la escolta correspondiente, ubicada en la parte posterior de las unidades.

Toda escolta debe hacer uso de baliza color ámbar, así mismo la empresa encargada del transporte deberá coordinar la transitabilidad y los horarios de

locomoción dentro del perímetro urbano correspondiente y coordinar el tránsito con los entes de autoridad según el caso.

Ningún vehículo automotor, con placas o matrículas extranjeras, podrá transportar mercaderías dentro del territorio nacional.

Se exceptúan de la anterior prohibición, los vehículos remolque o semirremolques matriculados en cualquiera de los Estados centroamericanos que ingresen temporalmente al país y que se ajusten a todas las disposiciones citadas en el reglamento y sus actualizaciones y acuerdo centroamericano sobre circulación por carretera, en especial a las limitaciones siguientes:

Que ingresen temporalmente al país, sin exceder los pesos y dimensiones reglamentados mientras atraviesan el territorio nacional siempre que no se efectúen transbordos, carga o descarga de mercaderías, debiendo demostrar en las Estaciones de Control con la documentación respectiva, que únicamente va en tránsito; y

Que mientras permanezcan temporalmente en el país no podrán dedicarse al transporte comercial de mercaderías, salvo el mencionado en el párrafo anterior.

Siempre es competencia de la Dirección General de Caminos, mantener un departamento o sección específico para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de Carga y sus combinaciones para el transporte de carga afectos al reglamento y sus actualizaciones, el cual estará a cargo de un Jefe Profesional y demás personal técnico que considere necesario para el cumplimiento de sus funciones que serán:

La aplicación del reglamento y sus actualizaciones, para cuyo efecto el “Departamento” contará con personal técnico y profesional quienes por sus funciones tendrán el carácter de Autoridad y serán reforzados por Agentes de Seguridad del Ministerio de Gobernación.

Planificar, organizar, instalar, mantener, operar y administrar las actividades del control de pesos y dimensiones de los vehículos de carga por medio de una Oficina Central y a través de las diferentes Estaciones de Control de pesaje fijas y operativos con báscula móvil que se realicen en las diferentes carreteras del país, haciendo uso de equipo complementario vial que se considere necesario.

La comisión para la revisión y actualización del reglamento deberá ser conformada por los sectores privado y público, la Dirección General de Caminos realizará las gestiones de rigor, para que ésta con antelación solicite ante el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda la convocatoria de los Organismos siguientes:

Ministerio de Economía -MINECO-, Ministerio de Finanzas Públicas -MFP-, Secretaría General del Consejo de Planificación Económica –SEGEPLAN-, Dirección General de Transportes –DGT-, Dirección General de Caminos –DGC-, Municipalidad de Guatemala, Coordinadora Nacional de Transportes –CNT-, Cámara de Comercio de Guatemala –CCG-, Cámara de Industria de Guatemala –CIG-, Cámara Guatemalteca de la Construcción –CGC-, Cámara del Agro, Comité de Asociaciones Comerciales, Industriales y Financieras –CACIF-, Asociación de Azucareros de Guatemala –ASAZGUA-, Gremial de Transportistas Especializados en Combustibles –GRETEC-, Asociación de Transportistas Internacionales –ATI-, Consejo de Usuarios del Transporte Internacional de Guatemala –CUTRIGUA-, Cámara de Transportistas Centroamericanos –CATRANSCA-.

Así como de otros entes que estime convenientes, a efecto de contar con igual número de instituciones del Gobierno y Sector Privado con el objeto de que propongan ante dicho Ministerio a sus representantes para integrar la Comisión que efectuará la revisión establecida.

Posterior a su aprobación, el Reglamento deberá ser revisado por la Comisión cada cinco años como máximo, salvo que la revisión sea solicitada en un tiempo menor por tres o más de las entidades mencionadas anteriormente, gestiones deberán ser realizadas ante el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda.

La Comisión presentará el proyecto de modificaciones al Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda para su consideración, aprobación y gestiones pertinentes a nivel Ministerial.

En caso de daño a la infraestructura vial y puentes que límite la libre circulación vehicular, previo a las publicaciones y/o señalizaciones pertinentes por razones justificadas, la Dirección General de Caminos podrá disponer de la reducción o ampliación temporal necesaria de los límites establecidos por el reglamento y sus actualizaciones en determinadas carreteras o puentes en particular cuando se aplique este artículo, El Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda a través de la Dirección General de Caminos notificará a las entidades correspondientes sobre dicha regulación según el uso de los tramos viales y/o rutas fiscales a delimitar, disposición a ser atendida con base a estudios correspondientes.

Al generarse daños a la infraestructura vial del país por parte de cualquier unidad vehicular de carga, posterior a un expertaje técnico y legal por el ente competente y se dedujeran las responsabilidades correspondientes, siendo una

de estas el resarcir los elementos estructurales dañados, deberán de coordinar la reparación de dichos elementos dañados con la Unidad Ejecutora de Conservación Vial –COVIAL- e informando de forma paralela a la Dirección General de Caminos –DGC-.

La Dirección General de Caminos, expedirá Permiso Especial para la circulación por determinadas rutas a los vehículos o combinaciones de vehículos cuyas características excedan los límites establecidos por este Reglamento, previa solicitud del interesado con tres (3) días de anticipación, cuando el peso bruto total sea menor o igual a 55,000 kg.

La fabricación de vehículos y el acoplamiento de estos debe estar de acuerdo a lo recomendado por las normas de la "Sociedad de Ingenieros Automotrices" de los Estados Unidos de América (S.A.E) o similares.

Toda persona individual o jurídica que importe y/o comercialice vehículos de carga, debe prever que éstos sean adecuados a las presentes normas.

El hecho de que los vehículos cuenten con componentes de mayor capacidad a los pesos autorizados, no implica más derecho que los que establece el reglamento y sus actualizaciones para la circulación por las carreteras del país; las personas o entidades indicadas en el párrafo precedente, no deberán efectuar propaganda que contravenga esta disposición o que pueda inducir a error a sus compradores.

Los vehículos automotores y sus combinaciones deberán llevar llantas neumáticas o dispositivos de suficiente elasticidad. Queda prohibido usar objetos metálicos en la superficie de rodaje de las llantas que puedan formar salientes.

Los equipos de transporte que se utilicen para su movilización en la Red Vial del país deben estar ajustados a los estándares establecidos en el reglamento y sus actualizaciones.

Se prohíbe transportar un contenedor sobre un portacontenedor, chasis o araña y/o plataforma sujeto con cadenas, se deberá de hacer uso como medio de sujeción los TWIST LOCK o candados de vuelta, cualquier unidad vehicular que transite sin atender lo descrito con anterioridad serán consignados por las autoridades competentes a los tribunales respectivos, sin perjuicio de la sanción económica correspondiente.

La presión de las llantas, en ningún caso, debe de exceder a siete kilogramos por centímetro cuadrado (7 kg/cm²), salvo las llantas radiales cuyos límites serán de 8.4 kilogramos por centímetro cuadrado (8.4 kg/cm²). Queda prohibido circular con cadenas o bandas metálicas en superficies pavimentadas.

Se prohíbe la circulación de maquinaria para uso agrícola y de cualquier otro tipo de maquinaria que no esté diseñada para circular en carreteras, solos o remolcando carretones en rutas centroamericanas y nacionales; los que así lo hicieren serán consignados por las autoridades competentes a los tribunales respectivos, sin perjuicio de la sanción económica correspondiente.

Los propietarios, porteadores o conductores de vehículos que amenacen, insulten o pretendan sobornar a las autoridades o personal técnico y/o profesional de las Estaciones de Control, serán consignados a los tribunales competentes para su sanción conforme a las leyes vigentes.

Se permitirá la circulación de tractores agrícolas en rutas departamentales y caminos rurales (de tercer orden) halando un solo remolque o semirremolque, para lo cual se deberá considerar todo aspecto de seguridad vial en su locomoción.

Se permite la locomoción de grúas pequeñas autopropulsadas solo en rutas de primer orden cuyos pesos no deben exceder los siguientes rangos: grúas de dos (2) ejes peso bruto total 22,000 kg., siempre y cuando se haga uso de ruedas de doble ancho de lo contrario el pesos máximo autorizado será de 20 ton.; grúas de tres (3) ejes el peso máximo autorizado es de 34 ton. siempre y cuando se haga uso de ruedas de doble ancho de lo contrario el pesos máximo autorizado será de 30 ton.; se prohíbe transitar con el contrapeso, estas en su locomoción deberán llevar dos (2) vehículos escoltas con balizas color ámbar y transitar por los centros de los puentes a una velocidad constante y promedio de 10 km/h., para grúas con mayor numero de ejes deberán de realizar gestiones correspondientes ante el Departamento de la Dirección General de Caminos, haciendo uso de la forma 1-83 (Permiso especial).

Al hacer uso de la infraestructura vial del país las grúas móviles autopropulsadas deberán transitar sin contrapesos, para lo cual deberán solicitar previamente ante el “Departamento” el permiso especial correspondiente (forma 1-83), debiendo atender los aspectos de transitabilidad delimitados en la parte posterior del permiso.

Todo camión, vehículo articulado o combinación vehicular de carga deberá delimitar su volumetría, además del volumen de la carga saliente en todos sus lados, haciendo uso de cinta reflectiva colocada de manera segmentada, utilización de triángulos, luces y otros distintivos reflectivos, debiendo atender lo estipulado en la Ley de Transito, su Reglamento y normas complementarias.

Los vehículos que transporten materiales y sustancias peligrosas deben cumplir con los requisitos de seguridad, según normas nacionales e internacionales y conforme al permiso extendido por la autoridad competente en cuanto a rotulación, manipulación, envases, empaque, embalaje, aditamentos y dispositivos de seguridad, transporte a granel, rutas, horarios, etc.

Los envases y embalajes deberán estar debidamente cerrados para que en condiciones normales de transporte, no sufran ninguna fuga, debido a cambios de temperatura, humedad o presión. Los envases y embalajes que estén en contacto con la intemperie no deberá ser afectado por ninguna acción química o de otra naturaleza.

En lo que respecta a materiales y sustancias peligrosas los transportistas deberán solicitar al expedidor de la carga un documento con el cual ampare el tipo de carga que transporta y su entrega para ser transportada. El expedidor tendrá la obligación de declarar con exactitud la clase de carga que se transportará, especificando su cantidad, peso, naturaleza, origen, destino, y todos aquellos datos que faciliten la identificación de la carga, sin perjuicio de las responsabilidades que se derive de esto.

El cumplimiento de los pesos por eje, y el peso bruto vehicular, será controlado mediante sistemas de pesaje automatizados, estaciones de control de pesaje fijas y/o operativos con basculas móviles que se ubicarán en diferentes puntos de la red vial de Guatemala o vías autorizadas; y las dimensiones mediante métodos técnicos apropiados.

Los equipos de medición que se utilicen en el marco de este reglamento deben estar debidamente calibrados.

Las empresas o laboratorios que suministran los servicios de calibración en las diferentes estaciones de control de pesaje fijas o báscula móvil, deben contar con el aval de la Oficina Guatemalteca de Acreditación –OGA-.

La Dirección General de Caminos a través del “Departamento” correspondiente, debe establecer un sistema de gestión de calidad para la actividad de inspección que realiza, a efecto que este responda a las normas y guías aplicables a nivel nacional e internacional, con el fin de garantizar que ésta sea confiable, eficaz y transparente a los equipos de medición.

La Dirección General de Protección Vial –PROVIAL-, la Dirección General de la Policía Nacional Civil o autoridades competentes, están obligadas a colaborar con los funcionarios de la Dirección General de Caminos y personal operador de las estaciones de control de pesaje, para el cumplimiento del reglamento y sus actualizaciones y las disposiciones que emanen de ésta.

Cuando los vehículos continuamente eviten pasar por las estaciones de control para verificar sus pesos y dimensiones, la Dirección General de Caminos solicitará a las instituciones antes mencionadas la detención y/o captura de los vehículos infractores.

Las disposiciones de este Reglamento no obstaculizarán la aplicación de las disposiciones y normativas internas de este país en materia de circulación por carretera, que por condiciones especiales de orden técnico y legal, limiten los pesos y dimensiones de los vehículos habilitados para determinadas carreteras o construcciones de ingeniería civil, salvo que la tecnología del vehículo permita su circulación sin dificultad con base a estudios y análisis técnicos correspondientes por los entes competentes, dictaminando su factibilidad.

En el caso del pago de sanciones, dichos ingresos serán destinados a través del ente rector de la red vial del país Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda hacia los entes reguladores en el control de carga Dirección General de Caminos –DGC- y Unidad Ejecutora de Conservación Vial –COVIAL-, quienes como entes competentes serán los responsables de mantener y ampliar la cobertura en el control de carga a nivel nacional a través de sistemas de pesaje fijos y móviles.

Los casos no previstos en el reglamento, serán resueltos por la Dirección General de Caminos a través de sus Departamentos técnicos y/o unidades legales como asesoría jurídica, según el caso.

9. PROPUESTA FINAL DE ACTUALIZACIÓN

9.1. Propuesta final de actualización del reglamento de pesos y dimensiones

Con base a los estudios, análisis, evaluaciones realizadas en torno a las presentes regulaciones técnicas y legales, etc., se obtiene como resultado de esta investigación una propuesta para la actualización y emisión de un nuevo “Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores de carga y sus combinaciones”, mismo que remplazará al acuerdo gubernativo 379-2010. En este sentido el contenido de la propuesta sería el siguiente:

CONSIDERANDO:

Que es necesario readecuar y actualizar las normas que determinan los pesos y dimensiones máximas de los vehículos de carga permitiéndoles circular por las carreteras de la República de Guatemala, debiéndose regir por la legislación que para el efecto se emita; tomando en cuenta que su aplicación tendrá como objetivo principal la conservación y protección de la infraestructura vial, seguridad vial, así como velar por el desarrollo del parque vehicular nacional;

CONSIDERANDO:

Que el transporte nacional e internacional de carga por carretera ha experimentado un cambio significativo en su desarrollo y especialización, el mismo que ha venido asociado al dinamismo del intercambio comercial de Guatemala hacia los países miembros del mercado común centroamericano;

CONSIDERANDO:

El esfuerzo que realizan los gobiernos del área centroamericana por homologar las normas sobre pesos y dimensiones, a efecto de hacer más competitivas las flotas de cada país y en atención a los tratados que en esta materia se requieren para la aplicación de los alcances de la Convención de las Naciones Unidas Sobre Circulación por Carreteras de fecha 19 de septiembre de 1949, norma que fue suscrita por Guatemala y aprobada mediante Decreto Número 1496 del Congreso de la República, es necesario normar las disposiciones de dicha Convención, así como la aplicación del Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carreteras, de donde Guatemala fue signatario Protocolo de Modificación, siendo signatario en la Ciudad de Guatemala el 2 de julio 2002;

CONSIDERANDO:

Que Guatemala participó en la Actualización del Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carreteras en el año 2013, mismo que fue aprobado por el Consejo Sectorial de Ministros de Transporte, COMITRAN, durante su XXXIV, según Resolución No. 01-2014 (COMITRAN XXXIV) en la ciudad de Managua, Nicaragua, da evidencia de la importancia que el país manifiesta en el tema de la regulación de los pesos y dimensiones de los vehículos de carga, tanto para las flotas nacionales como las internacionales que circulan por su territorio;

CONSIDERANDO:

Que son necesarios regular los límites de pesos y dimensiones de los vehículos para el transporte nacional e internacional de mercancías al hacer uso de las carreteras del país como de la región, a fin de dar máxima seguridad y eficiencia en la prestación del servicio y preservar el patrimonio vial del país como países miembros;

CONSIDERANDO:

Que las normas de tipo técnico como la presente se encuentra sujeta a la revisión de nuevas circunstancias y experiencias derivadas de estudios nacionales y extranjeros; que además, ésta materia a nivel centroamericano, se ha revisado por los grupos técnicos regionales organizados por la Secretaria de Integración Económica Centroamericana –SIECA-, ya que la reconstrucción de todo proyecto de infraestructura busca mejorar la convivencia a nivel regional, aspecto que hace conveniente adecuar nuestras normas para el logro de los objetivos de seguridad vial, eficiencia y economía; generando una competencia leal en el sector transporte;

CONSIDERANDO:

Que el transporte internacional por carretera ha mostrado un aumento sostenido en el número de empresas, de vehículos y de operaciones realizadas, lo que hace necesario desarrollar y perfeccionar la normativa vinculada con estos servicios;

CONSIDERANDO:

Que la infraestructura vial se ha desarrollado permitiendo con ello mayores niveles de servicio, ventajas competitivas a nivel nacional y regional, con el apoyo de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial y la Dirección General de Caminos han expuesto que se continúa en el avance de la construcción, mantenimiento y rehabilitación de carreteras, actividades que representan para el Estado de Guatemala un importante paso al desarrollo, por consiguiente una inversión que debe protegerse a través de programas para el control de cargas y reglamentar los pesos y dimensiones de los vehículos que circulan sobre nuestras carreteras evitando la destrucción y deterioro prematuro de nuestra infraestructura vial.

POR TANTO

En uso de las facultades que le confiere el Artículo 183, inciso c) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los artículos 195 de la Carta Magna y 17 del Decreto número 114-97 del Congreso de la República, Ley del Organismo Ejecutivo.

ACUERDA

Emitir el siguiente:

“REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE CARGA Y SUS COMBINACIONES”

Artículo 1°. Únicamente se permitirá circular en las carreteras del país a los vehículos automotores o combinaciones de éstos que llenen los requisitos establecidos por el presente Reglamento.

Artículo 2°. Para los efectos de aplicación de las disposiciones del presente Reglamento se establecen las siguientes definiciones:

Acoplamiento: Mecanismo de conexión que une el vehículo tractor con el vehículo remolcado.

Acomodo de carga: Distribución óptima de la carga útil dentro de un espacio, de manera que tanto la empresa productora como la transportadora manejen la mercancía de forma adecuada, segura y ahorren costos.

Acreditación: Atestación de tercera parte relativa a un organismo de evaluación de la conformidad que manifiesta la demostración formal de

su competencia para llevar a cabo tareas específicas de evaluación de la conformidad.

Atestación: Emisión de una declaración, basada en una decisión tomada después de la revisión, de que se ha demostrado que se cumplen los requisitos especificados.

Automotor: Todo vehículo provisto de un dispositivo mecánico de propulsión que circule por carretera por sus propios medios, y que no marche sobre rieles o por medio de un conductor eléctrico, y que normalmente sirva para el transporte de personas o carga.

Calibración: Conjunto de operaciones que permiten establecer en condiciones específicas, la relación existente entre los valores indicados por un instrumento o sistema de medida, los valores representados por una medida material o un material de referencia y los valores correspondientes obtenidos mediante un patrón de referencia.

Caminos rurales (CR): Interconectan caseríos, aldeas y comunidades rurales de los correspondientes municipios, une con rutas departamentales.

Camión: Vehículo automotor, con tracción propia no articulado; concebido y construido para el transporte de carga y/o bienes.

Carga: Todo aquel producto o mercancía que se traslada de un lugar a otro, por medio de un automotor y/o combinación de vehículos.

Carga divisible: Bienes o mercancías que se pueden fraccionar para efectos de traslados.

Carga especializada: Carga integral en su mayoría de gran volumen, en donde los pesos y dimensiones son excepcionales e indivisibles, por lo tanto su medio de transporte debe realizarse con equipo especializado.

Carga refrigerada: Todo aquel producto o mercancía que requiere refrigeración (producto perecedero), se traslada en vehículos espaciales con equipo de refrigeración para su preservación.

Carga seca: Es toda aquella carga que al transportarse es primeramente divisible, fácil de estibar, en su mayoría son productos enzunchados, que son utilizados en su mayoría de forma usual.

Carga útil: Peso de la carga que un vehículo puede transportar en condiciones de seguridad.

Carretera: Toda vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios.

Combinación de vehículos: Es un vehículo articulado con un remolque o camión con un remolque.

Conductor: Es toda persona autorizada que conduzca un vehículo automotor.

Contrapeso: Masa fijada sobre la estructura de la grúa para ayudar a equilibrar las acciones de la carga.

Cruce: El lugar en que se juntan o se cruzan dos o más calzadas, cualesquiera que sean el ángulo o los ángulos de sus ejes.

Departamento: Es el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Dirección General de Caminos, designado para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores y sus Combinaciones.

Departamento Técnico de Ingeniería: Departamento perteneciente a la Dirección General de Caminos, parte de sus funciones es designado para evaluar, analizar y dictaminar en torno a cargas mayores (PBV) de 55,000 kg., de unidades o combinaciones vehiculares de carga al hacer uso de la red vial del país, preservando con ello el pavimento y puentes.

Distancia entre ejes: Distancia entre los ejes del tren de rodadura, medida paralela al eje longitudinal de desplazamiento (medición realizada de centro a centro de los ejes).

Eje inteligente: Eje simple de dirección de un semirremolque. Accionado manual y/o electrónicamente, ubicado antes o después de un eje doble o triple.

Eje levadizo: Eje simple con dispositivo de elevación que permite subirlo cuando el vehículo viaja sin carga. Existen básicamente dos tipos, el retráctil que forma parte de un grupo de ejes y el conocido como "stinger" o aguijón, que se ubica en la parte trasera del vehículo.

Eje retráctil: Eje que puede transmitir parte de la carga del vehículo a la superficie de la vía o aislarse de ésta mediante dispositivos mecánicos, hidráulicos o neumáticos.

Eje simple: Es el eje que está compuesto por dos ruedas, una en cada extremo del eje.

Eje simple de rueda doble: Es el que está compuesto de cuatro ruedas de igual medida de fabricación dos ruedas en cada extremo del eje, o una rueda de doble ancho en cada extremo del eje.

Eje doble (tándem): Es el conjunto de dos ejes simples de ruedas dobles, con una separación de centros comprendida entre 1.00 y 2.45 metros.

Eje doble (tándem) tipo, A: Es aquel que dispone de un mecanismo que transfiere a uno de sus ejes no menos del 40% de los pesos que soporta el conjunto.

Eje doble (tándem) tipo, B: Es aquel que no dispone de un mecanismo de transferencia.

Eje triple: Es el conjunto de tres ejes simples de rueda doble con una separación de sus centros comprendida entre 1.00 y 2.45 metros.

Eje triple tipo, A: Es aquel que dispone de un mecanismo que transfiere como mínimo el 28% del peso total del conjunto a cada uno de los ejes.

Eje triple tipo, B: Es aquel que no dispone de un mecanismo de transferencia.

Eje cuádruple: Es el conjunto de cuatro ejes simples de rueda doble con una separación de sus centros comprendida entre 1.00 y 2.45 metros.

Eje cuádruple tipo, A: Es aquel que dispone de un mecanismo que transfiere como mínimo el 22% del peso total del conjunto a cada uno de los ejes.

Eje cuádruple tipo, B: Es aquel que no dispone de un mecanismo de transferencia.

Eje de tracción: Transmite la potencia del motor a la superficie de rueda, a través del eje ubicado posterior al eje direccional.

Estabilizadores: Dispositivos destinados a aumentar y/o asegurar la base de apoyo de una grúa en posición de trabajo.

Estaciones de control: Puntos estratégicos ubicados sobre la red vial del país para regular el flujo y comportamiento vehicular de carga, haciendo uso de básculas fijas y equipo de báscula móvil.

Forma 1-83: Formulario de permiso especial, utilizado solo para carga especializada.

Grúa móvil autopropulsada: Maquinaria de elevación de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas de un gancho o cualquier otro accesorio de aprehensión, dotado de medios de propulsión y conducción que forma parte de un conjunto con posibilidad de desplazamiento por vías públicas.

Maquinaria agrícola: Vehículos que se utilizan para trabajos o faenas agrarias generales, vehículo automotor construido para transitar en zonas rurales, caminos no clasificados o de difícil acceso y cuyo tránsito por la vía pública es sólo accidental o esporádico.

Maquinaria industrial: Vehículo automotor construido para operar en condiciones especiales, pudiendo transportarse por medios convencionales o con equipo especializado. Otro equipo podría circular autopropulsado, con permiso especial, para condiciones de acuerdo con el tipo de carretera y su velocidad de circulación, según su regulación nacional.

Mercancía peligrosa: Sustancia que atenta contra la salud, vida humana, animal, vegetal o contra el medio ambiente y que está identificada por los organismos nacionales e internacionales.

Peso bruto vehicular (PBV): Suma del peso tara vehicular y el peso de la carga útil, más todo el embalaje que este contenga, incluyendo el peso del conductor y cualquiera otra persona transportada al mismo tiempo.

Peso por eje: Concentración de peso, expresado en kilogramos fuerza, que un eje transmite a todas las llantas que conforman el mismo y éstos a la superficie de rodamiento.

Peso tara vehicular: Peso de un vehículo o combinación vehicular con accesorios, en condiciones de operación, sin carga.

Peso: Fuerza que ejerce sobre la superficie terrestre un vehículo expresado en kilogramos-fuerza (kg).

Pluma: Componente estructural de la grúa capaz de soportar el órgano de aprehensión cargado, asegurando el alcance y la altura de elevación solicitadas.

Reincidencia: Es la reiteración de una misma culpa, error o falta.

Remolque: Es el vehículo que soporta la totalidad de su peso sobre sus propios ejes y que está destinado a ser halado por un vehículo automotor.

Rueda de doble ancho: Es aquella cuyo ancho sea mayor de 38 centímetros.

Rutas centroamericanas (CA): Interconectan la capital con distintas fronteras del país, desde otra ruta centroamericana, unen puertos de importancia con la capital o desde otra ruta centroamericana, atraviesan longitudinal y transversalmente la república y posee las mejores condiciones de diseño que la topografía le permite.

Rutas departamentales (RD): Interconectan cabeceras con municipios, caminos departamentales con municipales, rutas nacionales entre sí.

Rutas nacionales (RN): Interconectan cabeceras departamentales y rutas centroamericanas con puertos de importancia comercial para el país; se consideran redes auxiliares de las rutas centroamericanas.

Semirremolque: Es el vehículo que carece de eje delantero que descansa la parte frontal de su peso en un tractor o cabezal y que está destinado a ser halado.

Tara de un vehículo: Peso del vehículo listo para ponerse en marcha, incluyendo el chasis, los acumuladores y el radiador llenos, los depósitos de carburantes gasógenos llenos, la carrocería, equipos normales, ruedas y llantas de recambio y herramientas que se acostumbra entregar con el vehículo.

Tracto camión o cabezal: Es el vehículo automotor destinado a soportar y halar un semirremolque.

Trazabilidad: propiedad del resultado de una medición o el valor de un patrón por medio de la cual éste puede ser relacionado con los patrones de referencia, usualmente patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones, teniendo establecidas las incertidumbres.

Vehículo articulado: Es el compuesto por un tractor o cabezal y un semirremolque.

Vehículo automotor: Significa todo el vehículo provisto de un dispositivo mecánico de autopropulsión, utilizado normalmente para el transporte de personas o mercancías, por carretera y que no marche sobre rieles o conectado a un conductor eléctrico.

Vehículo escolta: Vehículo de motor que escolta un transporte especial por carretera a lo largo de su itinerario. Debe garantizar la visibilidad del

transporte especial por carretera, con mecanismo de iluminación y/o reflectividad. Se sitúa en la parte trasera o delantera del transporte especializado.

Velocidad de desplazamiento en ruta: Velocidad de desplazamiento de la unidad vehicular en orden de marcha, accionada por sus propios medios.

Artículo 3°. Es competencia de la Dirección General de Caminos, mantener un Departamento o Sección específica para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores y sus combinaciones para el transporte de carga afectos a este Reglamento, el cual estará a cargo de un Jefe Profesional y demás personal que considere necesario para el cumplimiento de sus funciones a través del “Departamento” que serán:

- A.** La aplicación del Reglamento, para cuyo efecto el “Departamento” y “Departamento Técnico de Ingeniería” contarán con personal técnico, profesionales y especialistas quienes por sus funciones tendrán el carácter de Autoridad, así como todo el personal que labore en una estación de control de pesaje fija y/o realice un operativo con bascula móvil, serán reforzados por Agentes de Seguridad del Ministerio de Gobernación, como otros entes de autoridad.
- B.** Planificar, organizar, instalar, mantener, operar y administrar las actividades del control de pesos y dimensiones de los vehículos por medio de una Oficina Central y a través de las Estaciones de Control de pesaje fijas y operativos con báscula móvil en las diferentes carreteras del país, haciendo uso de equipo complementario que se considere necesario, supervisar y evaluar la infraestructura vial del país.

C. Gestionar con anticipación ante la Dirección General de Caminos, para que ésta con antelación de cuatro meses al plazo previsto por el **Artículo 20 de este Reglamento**, solicite ante el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda la convocatoria de los Organismos siguientes: Ministerio de Economía -MINECO-, Ministerio de Finanzas Públicas -MFP-, Secretaría General del Consejo de Planificación Económica -SEGEPLAN-, Dirección General de Transportes -DGT-, Dirección General de Caminos -DGC-, Municipalidad de Guatemala, Coordinadora Nacional de Transportes -CNT-, Cámara de Comercio de Guatemala -CCG-, Cámara de Industria de Guatemala -CIG-, Cámara Guatemalteca de la Construcción -CGC-, Cámara del Agro, Comité de Asociaciones Comerciales, Industriales y Financieras -CACIF-, Asociación de Azucareros de Guatemala -ASAZGUA-, Gremial de Transportistas Especializados en Combustibles -GRETEC-, Asociación de Transportistas Internacionales -ATI-, Consejo de Usuarios del Transporte Internacional de Guatemala -CUTRIGUA-, Cámara de Transportistas Centroamericanos -CATRANSCA- así como de otros entes que estime convenientes, a efecto de contar con igual número de instituciones del Gobierno y Sector Privado con el objeto de que propongan ante dicho Ministerio a sus representantes para integrar la Comisión que efectuará la revisión establecida.

TIPOLOGÍA VEHICULAR

Artículo 4°. Dentro de la tipología vehicular de carga se delimitan algunas abreviaturas y definiciones de vehículos tipo:

TIPOS DE CAMIONES:

C-2: Es un camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje de rueda doble (eje de tracción).

C-3: Es un camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje de doble o Tándem (eje de tracción).

C-3-Especial: Es un camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple de rueda doble (eje direccional) y un eje doble o Tándem (eje de tracción).

C-4: Es un camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple (eje direccional) y un eje triple (eje de tracción).

TIPOS DE VEHÍCULOS ARTICULADOS:

T-2: Es un tracto camión o cabezal con un eje simple (eje direccional) y un eje simple de rueda doble (eje de tracción),

T-3: Es un tracto camión o cabezal con un eje simple (eje direccional) y un eje doble o Tándem (eje de tracción).

T-4: Es un tracto camión o cabezal con un eje simple (eje direccional) y un eje triple (eje de tracción).

TIPOS DE SEMIREMOLQUES:

S-1: Es un semi-remolque con un eje trasero simple de rueda doble.

S-2: Es un semi-remolque con un eje trasero doble o Tándem.

S-3: Es un semi-remolque con un eje trasero triple.

S-4: Es un semi-remolque con un eje trasero cuádruple.

TIPOS DE REMOLQUES:

R-2: Es un remolque con un eje delantero simple o de rueda doble y un eje trasero simple o de rueda doble.

R-3: Es un remolque con un eje delantero simple o de rueda doble y un eje trasero doble tándem.

R-4: Es un remolque con dos ejes de rueda doble o tándem en cada uno de sus extremos.

R-5: Es un remolque con un eje delantero tándem o dos ejes de rueda doble y un eje trasero triple.

TRANSPORTE EN GENERAL

Artículo 5°. PESOS Y DIMENSIONES

- A.** Los vehículos automotores, articulados y combinaciones vehiculares de carga no deberán exceder el peso por eje y peso bruto vehicular que señalen sus fabricantes, respetando lo delimitado en el presente Reglamento.

- B.** Toda persona individual o jurídica que importe y/o comercialice vehículos, debe prever que éstos sean adecuados a las presentes normas. El hecho de que los vehículos cuenten con componentes de mayor capacidad a los pesos autorizados, no implica más derecho que los que establece este Reglamento para la circulación por las carreteras del país; las personas o entidades dedicadas a la venta de vehículos automotores de carga o sus combinaciones, no deberán efectuar propaganda que contravenga esta disposición o que pueda inducir a error a sus compradores.

C. Se permitirá la circulación de vehículos automotores ó combinaciones de vehículos de carga cuyo peso por eje no exceda los límites que se indican a continuación:

PESO POR EJE - CAMIONES (Pesos en Kg)						
TIPO DE EJE	TIPO DE VEHÍCULO					
	CARGA INTERNACIONAL C-2 y C3	CARGA NACIONAL C-2		CARGA NACIONAL C-3		C-4
		TIPO DE CARGA				
		SECA	COMBUSTIBLE	SECA	COMBUSTIBLE	
Eje simple direccional	5,500	5,500	5,940	5,500	5,940	5,000
Eje simple rueda doble (tracción)	10,000	10,300	10,800			
Eje doble (tándem) tipo, A	16,500			16,995	17,820	
Eje doble (tándem) tipo, B	12,000			12,495	13,320	
Eje triple tipo, A						20,000
Eje triple tipo, B						17,000

PESO POR EJE - VEHICULOS ARTICULADOS (Pesos en Kg)					
TIPO DE EJE	TIPO DE VEHÍCULO				
	CARGA INTERNACIONAL	CARGA NACIONAL T3-S2		CARGA NACIONAL T3-S3	
		TIPO DE CARGA		TIPO DE CARGA	
		SECA	COMBUSTIBLE	SECA	COMBUSTIBLE
Eje simple direccional	5,000	5,000	5,500	5,000	5,500
Eje simple rueda doble	9,000				
Eje doble (tándem) tipo, A	16,000	16,480	16,640	16,480	16,640
Eje doble (tándem) tipo, B	12,000	12,480	12,640	12,480	12,640
Eje triple tipo, A	20,000			20,600	20,800
Eje triple tipo, B	17,000			17,600	17,800
Eje cuádruple tipo, A	24,000				
Eje cuádruple tipo, B	22,000				

PESO POR EJE - CAMIONES + REMOLQUES (Pesos en Kg)		
TIPO DE EJE	TIPO DE VEHÍCULO	
	CAMIÓN	REMOLQUE
Eje simple direccional	5,500	
Eje simple		5,000
Eje simple rueda doble	10,000	7,000
Eje doble (tándem) tipo, A	16,500	10,000
Eje doble (tándem) tipo, B	12,000	7,000

PESO POR EJE - COMBINACIONES VEHICULARES (Pesos en Kg)			
TIPO DE EJE	TIPO DE VEHÍCULO		
	TRACTO CAMIÓN (CABEZAL)	SEMIREMOLQUE	REMOLQUE
Eje simple direccional	5,000		
Eje simple			5,000
Eje simple rueda doble	9,000	9,000	7,500
Eje doble (tándem) tipo, A	16,000	16,000	10,000
Eje doble (tándem) tipo, B	12,000	12,000	7,000

Fuente: elaboración propia, 2015.

Se permitirá **para la flota vehicular de carga internacional** una variación (Desbalance de carga) hasta del 8% del peso por eje indicado en los tipos de vehículos C2 y C3 y el 5% para otros tipos de vehículos, siempre que el peso bruto vehicular **no exceda del peso máximo autorizado en este reglamento**.

D. Se permitirá que vehículos o combinaciones de vehículos circulen por carreteras con un peso bruto vehicular de acuerdo al tipo de configuración de ejes hasta lo indicados en la siguiente tabla, siempre que no sean excedidos los límites establecidos y que la separación entre ejes más distantes no sea menor a las que se especifican a continuación:

TIPO DE VEHICULO AUTORIZADO	CONFIGURACION DE EJES	SEPARACION MINIMA ENTRE EJES MAS DISTANTE (Metros)	PESO TOTAL (Kilogramos)	INCREMENTO DE PESO CARGA NACIONAL (Kilogramos)	
				CARGA SECA	COMBUSTIBLE
C-2		5.00	15,500	15,800	16,740
C-3		5.00	22,000	22,495	23,760
C-3 Especial		5.00	24,000		
C-4		5.00	25,000		
T2-S1		6.67	23,000		
T2-S2		10.50	30,000		
T2-S3		10.50	34,000		
T2-S4		10.50	38,000		
T3-S1		10.50	30,000		
T3-S2		14.40	37,000	37,960	38,780
T3-S3		14.40	41,000	42,080	42,940

Fuente: elaboración propia, 2015.

TIPO DE VEHICULO AUTORIZADO	CONFIGURACION DE EJES	SEPARACION MINIMA ENTRE EJES MAS DISTANTE (Metros)	PESO TOTAL (Kilogramos)	INCREMENTO DE PESO CARGA NACIONAL (Kilogramos)	
				CARGA SECA	COMBUSTIBLE
T3-S4		14.40	45,000		
T4-S1		14.40	34,000		
T4-S2		18.30	41,000		
T4-S3		18.30	45,000		
T4-S4		18.30	49,000		
C2-S1-1		12.38	20,500		
C2-S1-2		12.38	22,500		
C2-S2-1		12.38	25,500		
C2-S2-2		12.38	27,500		
C2-S2-3		12.38	29,500		
C2-R2-1		12.38	25,500		
C2-R2-2		12.38	27,500		
C2-R2-3		12.38	29,500		
C3-S1-1		14.40	27,000		
C3-S1-2		14.40	29,000		
C3-S2-1		14.40	32,000		
C3-S2-2		14.40	34,000		
C3-S2-3		14.40	36,000		

Fuente: elaboración propia, 2015.

TIPO DE VEHICULO AUTORIZADO	CONFIGURACION DE EJES	SEPARACION MINIMA ENTRE EJES MAS DISTANTE (Metros)	PESO TOTAL (Kilogramos)	INCREMENTO DE PESO CARGA NACIONAL (Kilogramos)	
				CARGA SECA	COMBUSTIBLE
C3-R2-1		14.40	32,000		
C3-R2-2		14.40	34,000		
C3-R2-3		14.40	36,000		
C3-R3-1		14.40	37,000		
C3-R3-2		14.40	41,000		
C3-R3-3		14.40	43,000		
T2-S1-R2-1		16.00	33,000		
T2-S1-R2-2		16.00	35,500		
T2-S1-R2-3		16.00	38,000		
T3-S1-R2-1		16.00	40,000		
T3-S1-R2-2		16.00	42,500		
T3-S1-R2-3		16.00	45,000		
T3-S2-R2-1		16.00	47,000		
T3-S2-R2-2		16.00	49,500		
T3-S2-R2-3		16.00	52,000		
T3-S2-R4		16.00	57,000		
T3-S2-R5		16.00	57,000		
T3-S3-R4		16.00	57,000		
T3-S3-R5		16.00	57,000		

Fuente: elaboración propia, 2015.

E. El vehículo o combinación de vehículos cuyas separaciones entre ejes sea menor que la indicada en el inciso b), su peso máximo permisible (en kilogramos) se calculará por medio de la fórmula:

En donde:

$$w = 1,000 \left(\frac{LN}{N-1} + 2.5N + 5.5 \right)$$

W = Peso máximo permisible
L = Separación entre ejes más distantes en metros.
N = Número de ejes simples (para vehículos de más de 5 ejes se usará N=5).

Fuente: (Caminos, Reglamento de Pesos y Dimensiones (Acuerdo Gubernativo 1084-92), 1992)

La fórmula anterior, también se aplicará para determinar el peso máximo permisible de cualquier grupo de dos o más ejes consecutivos, salvo lo ya previsto para el eje doble (tándem) y el eje triple.

F. Los pesos por eje máximos permitidos de acuerdo al tipo de configuración vehicular, para transitar con semirremolques y remolques son:

PESOS MÁXIMOS AUTORIZADOS POR EJES PARA SEMIREMOLQUES			
Semiremolques halados por Tracto camiones o Cabezales		FLOTA NACIONAL	
TIPO DE EJE	PESO	CARGA SECA	COMBUSTIBLE
Eje sencillo rueda doble	9,000 Kg.		
Eje tandem	16,000 Kg.	16,480 Kg.	16,640 Kg.
Eje triple	20,000 Kg.	20,600 Kg.	20,800 Kg.
Eje cuádruple	24,000 Kg.		

PESOS MÁXIMOS AUTORIZADOS POR EJES PARA REMOLQUES	
Remolques halados por camiones	
TIPO DE EJE	PESO
Eje sencillo rueda simple	5,000 Kg
Eje sencillo rueda doble	7,000 Kg.
Eje tandem	10,000 Kg.
Remolques halados por vehículos articulados	
TIPO DE EJE	PESO
Eje sencillo rueda simple	5,000 Kg
Eje sencillo rueda doble	7,500 Kg.
Eje tandem	10,000 Kg.

Fuente: elaboración propia, 2015.

H. Dimensiones máximas permitidas:

TIPO DE VEHICULO AUTORIZADO	FLOTA NACIONAL	FLOTA INTERNACIONAL
	LONGITUD MAXIMA PERMITIDA (Metros)	LONGITUD MAXIMA PERMITIDA (Metros)
C-2	12.00	12.00
C-3	12.00	12.00
C-3 Especial	12.00	** 12.00
C-4	16.75	16.75
T2-S1	22.00	22.40
T2-S2	22.00	22.40
T2-S3	22.00	22.40
T2-S4	22.00	* * 22.00
T3-S1	22.00	22.40
T3-S2	22.00	22.40
T3-S3	22.00	22.40
T3-S4	22.00	* * 22.00
T3-S4	22.00	* * 22.00
T4-S1	22.00	* * 22.00
T4-S2	22.00	* * 22.00
T4-S3	22.00	* * 22.00
T4-S4	22.00	* * 22.00
C2-S1	22.00	** 18.3
C2-S2	22.00	** 18.3
C2-R2	22.00	18.30
C3-S1	22.00	** 18.3
C3-S2	22.00	** 18.3
C3-R2	22.00	18.30
C3-R3	22.00	18.30
T2-S1-R2	25.00	** 23.00
T3-S1-R2	25.00	** 23.00
T3-S2-R2	25.00	** 23.00
* T3-S2-R4	28.00	23.00
* T3-S2-R5	28.00	** 23.00
* T3-S3-R4	28.00	** 23.00
* T3-S3-R5	28.00	** 23.00
* = Siempre y cuando que se cuenten con las condiciones optimas de locomocion al hacer uso de la red vial, en lo que respecta a diseño geometrico y seguridad vial.		
** = Datos readecuados con base a lo delimitado en el Acuerdo Centroamericano Sobre Circulacion por Carretera, en Materia de Pesos y Dimensiones de Vehiculos de Carga (Version 2014) y legislacion vigente Pesos y Dimensiones de Guatemala (Articulo 8vo., Incisos M y P).		

Ancho Máximo: 2.60 metros Alto Máximo: 4.15 metros

Fuente: elaboración propia, 2015.

INCREMENTO DE CARGA – FLOTA NACIONAL

Artículo 6º. Ajustándose a las necesidades y competitividad del sector transporte Guatemalteco en beneficio de la economía del país, se ampliaron los pesos y dimensiones con base a los pesos delimitados en el acuerdo gubernativo 1084-92, solo aplica para la flota nacional de carga bajo los siguientes parámetros técnicos:

1. Para el transporte de carga seca en los tipos C2, C3, T3-S2 y T3-S3, se autoriza un incremento del 3% de peso en los ejes de tracción y/o ejes tándem y/o ejes triples y en ningún momento en los ejes direccionales, del parque vehicular nacional (apéndice).
2. Para el transporte de combustible en los tipos C2 y C3, se autoriza un incremento del 8% de peso en los ejes de tracción y/o ejes tándem y ejes direccionales, en los tipos T3-S2 y T3-S3, se autoriza un incremento del 4% de peso en los ejes tándem y/o triples y un 10% en los ejes direccionales del parque vehicular nacional (apéndice).
3. Se le permitirá al transporte de carga general un incremento en sus longitudes, según el tipo de unidad vehicular a transitar, para lo cual deberán de considerar todo aspecto de seguridad vial al transitar, toda locomoción se debe realizar habilitado el sistema de iluminación y con una adecuada señalización (Uso cinta Reflectiva), siempre y cuando se transite dentro del territorio nacional (Artículo 5to. inciso H y apéndice).
4. Para el transporte no matriculado en la República de Guatemala se aplicará la presente norma (Artículo 5to., inciso H), ya que las presentes modificaciones regirán solamente en territorio nacional.

5. Los vehículos que violen las presentes normas en las diferentes estaciones de control no podrán continuar su recorrido mientras no comprueben haber eliminado el exceso de carga y/o desbalance de carga o corregido el sobredimensionamiento de la misma mediante la aplicación de la forma 1-83 (carga indivisible) si fuere el caso.
6. Todo incremento o decremento de carga está sujeto a cambios, para lo cual deberá de contarse con estudios y análisis técnicos correspondientes.

Artículo 7°. En caso de daño a la infraestructura vial y puentes que límite la libre circulación vehicular, previo a las publicaciones y/o señalizaciones pertinentes por razones justificadas, la Dirección General de Caminos podrá disponer de la reducción o ampliación temporal necesaria de los límites establecidos por el reglamento y sus actualizaciones en determinadas carreteras o puentes en particular cuando se aplique este artículo, El Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda a través de la Dirección General de Caminos notificará a las entidades correspondientes sobre dicha regulación según el uso de los tramos viales y/o rutas fiscales a delimitar, disposición a ser atendida con base a estudios correspondientes.

CONDICIONES DE LOCOMOCIÓN EN CARRETERAS

Artículo 8°. REGULACIONES DE TRANSITABILIDAD

- A. Los equipos de transporte que se utilicen para su movilización en la Red Vial del país deben estar ajustados a los estándares establecidos en el reglamento y sus actualizaciones.

- B.** En los vehículos tipo C2 y C3 se permitirá que la carga sobresalga del vehículo un metro hacia adelante y/o hacia atrás. En los otros tipos de vehículos se permitirá lo anterior, siempre que no se exceda la longitud total máxima permitida a cada tipo de vehículo.

- C.** En caso de desperfectos mecánicos, un vehículo de los previstos en el Reglamento y sus actualizaciones podrá remolcar a otro, siempre que no sobrepase la combinación de ambos la longitud total de 29 metros, debiéndose utilizar en el remolque equipos adecuados de sujeción que mantengan la seguridad del transporte y de todo usuario, con la escolta correspondiente, ubicada en la parte posterior de las unidades, considerando los aspectos de seguridad descritos con anterioridad se permite el remolque de dos (2) tracto camiones o cabezales de forma simultánea sobre otro tracto camión o cabezal.

- D.** Además de las limitaciones indicadas anteriormente, el peso total de cualquier vehículo o combinación de vehículos, no deberá ser mayor que el calculado en una relación de 182 kilogramos por caballo de fuerza al embrague o su equivalente en caballos de fuerza del motor.

- E.** La fabricación de vehículos y el acoplamiento de estos debe estar de acuerdo a lo recomendado por las normas de la "Sociedad de Ingenieros Automotrices" de los Estados Unidos de América (S.A.E) o similares.

- F.** Se prohíbe la circulación de maquinaria para uso agrícola y de cualquier otro tipo de maquinaria que no esté diseñada para circular en carreteras, solos o remolcando carretones en rutas centroamericanas y nacionales; los que así lo hicieren serán consignados por las autoridades

competentes a los tribunales respectivos, sin perjuicio de la sanción económica correspondiente.

- G.** Se permitirá la circulación de tractores agrícolas en rutas departamentales y caminos rurales (de tercer orden) halando un solo remolque o semirremolque, para lo cual se deberá considerar todo aspecto de seguridad vial en su locomoción.

- H.** Los vehículos automotores y sus combinaciones deberán llevar llantas neumáticas o dispositivos de suficiente elasticidad. Queda prohibido usar objetos metálicos en la superficie de rodaje de las llantas que puedan formar salientes. La presión de las llantas, en ningún caso, debe de exceder a siete kilogramos por centímetro cuadrado (7 kg/cm^2), salvo las llantas radiales cuyos límites serán de 8.4 kilogramos por centímetro cuadrado (8.4 kg/cm^2). Queda prohibido circular con cadenas o bandas metálicas en superficies pavimentadas.

- I.** Todo camión, vehículo articulado o combinación vehicular de carga deberá delimitar su volumetría, además del volumen de la carga saliente en todos sus lados, haciendo uso de cinta reflectiva colocada de manera segmentada, utilización de triángulos, luces y otros distintivos reflectivos, debiendo atender lo estipulado en la Ley de Tránsito, su Reglamento y normas complementarias (apéndice).

- J.** Los vehículos que transporten materiales y substancias peligrosas deben cumplir con los requisitos de seguridad, según normas nacionales e internacionales y conforme al permiso extendido por la autoridad competente en cuanto a rotulación, manipulación, empaque, embalaje,

aditamentos y dispositivos de seguridad, transporte a granel, rutas, horarios, etc.

- K.** Los envases y embalajes deberán estar debidamente cerrados para que en condiciones normales de transporte, no sufran ninguna fuga, debido a cambios de temperatura, humedad o presión. Los envases y embalajes que estén en contacto con la intemperie no deberá ser afectado por ninguna acción química o de otra naturaleza.

- L.** En lo que respecta a materiales y sustancias peligrosas los transportistas deberán solicitar al expedidor de la carga un documento con el cual ampare el tipo de carga que transporta y su entrega para ser transportada. El expedidor tendrá la obligación de declarar con exactitud la clase de carga que se transportará, especificando su cantidad, peso, naturaleza, origen, destino, y todos aquellos datos que faciliten la identificación de la carga, sin perjuicio de las responsabilidades que se derive de esto.

- M.** Se prohíbe la circulación de combinaciones vehiculares o doble equipo, cuya longitud total exceda los 28 metros o según el caso (**Artículo 8vo., Inciso P**), toda combinación vehicular que haga uso de la red vial y exceda los límites establecidos en longitud, serán consignados a los tribunales competentes para su sanción conforme a las leyes vigentes.

- N.** Se prohíbe transportar un contenedor sobre un portacontenedor, chasis o araña y/o plataforma sujeto con cadenas, se deberá de hacer uso como medio de sujeción los *TWIST LOCK* o candados de vuelta, cualquier unidad vehicular que transite sin atender lo descrito con anterioridad

serán consignados por las autoridades competentes a los tribunales respectivos, sin perjuicio de la sanción económica correspondiente.

- O.** Al generarse daños a la infraestructura vial del país por parte de cualquier unidad vehicular de carga, posterior a un expertaje técnico y legal por el ente competente y se dedujeran las responsabilidades correspondientes, siendo una de estas el resarcir los elementos estructurales dañados, deberán de coordinar la reparación de dichos elementos dañados con la Unidad Ejecutora de Conservación Vial – COVIAL- e informando de forma paralela a la Dirección General de Caminos –DGC-.
- P.** La longitud máxima permitida para el transporte de carga general y no especializada es de: camiones tipo C-2 y C-3 longitud máxima 12.00 m., vehículos articulados longitud máxima 22.00 m. y combinaciones vehiculares longitud máxima 25.00 m., y 28.00 m en tramos viales de primer orden (Rutas Centroamericanas) cuyo diseño geométrico lo conforme doble carril en el mismo sentido. la altura máxima para carga en general y no especializada es de 4.15 m. y ancho máximo 2.60m.
- Q.** Ningún elemento estructural o sistema del vehículo podrá ser modificado o alterado salvo que a dicha modificación o alteración cumpla con las especificaciones técnicas estipuladas por el fabricante y aprobadas por el organismo nacional y/o internacional competente, dicha modificación no deberá de generar inseguridad vial alguna hacer uso de la red vial del país.
- R.** Las cargas que se transporten en unidades vehiculares de carga registradas deberán ser estibadas, sujetas y cubiertas adecuadamente,

de forma que no pongan en peligro la vida del piloto y/o acompañantes y/o cause daños a los usuarios en las carreteras, así mismo no deben generar limitaciones en la visibilidad del conductor ni comprometan la estabilidad o la conducción del vehículo; y, no oculten las luminarias, incluidas las de frenado, direccionales y las de posición (intermitentes), ni los dispositivos reflectantes y las placas de identificación, cumpliendo así con toda normativa en materia de transporte vigente.

CONDICIONES DE LOCOMOCIÓN TRANSPORTE INTERNACIONAL

Artículo 9º. Ningún vehículo automotor, con placas o matrículas extranjeras, podrá transportar mercaderías dentro del territorio nacional.

Se exceptúan de la anterior prohibición, los vehículos remolque o semirremolques matriculados en cualquiera de los Estados centroamericanos que ingresen temporalmente al país y que se ajusten a todas las disposiciones citadas en este Reglamento, en especial a las limitaciones siguientes:

- A.** Que ingresen temporalmente al país, sin exceder los pesos y dimensiones reglamentados mientras atraviesan el territorio nacional siempre que no se efectúen transbordos, carga o descarga de mercaderías, debiendo demostrar en las Estaciones de Control con la documentación respectiva, que únicamente va en tránsito; y
- B.** Que mientras permanezcan temporalmente en el país no podrán dedicarse al transporte comercial de mercaderías, salvo el mencionado en el inciso anterior.

CARGA ESPECIALIZADA

Artículo 10º. La Dirección General de Caminos, expedirá Permiso Especial para la circulación por determinadas rutas a los vehículos o combinaciones de vehículos cuyas características excedan los límites establecidos por este Reglamento, previa solicitud del interesado con veinticuatro horas de anticipación (3 días), cuando el peso bruto total sea menor o igual a 55,000 kg.

Si las cargas sobrepasan los 55,000 kg y las dimensiones rebasan los límites permisibles, lo resuelto se notificará al interesado en un plazo no mayor de 15 días, a partir del momento en que la solicitud sea recibida en el **“Departamento”** con toda la documentación correspondiente, haciendo uso de la forma 1-83 siempre que a la expedición de dicho permiso preceda un estudio y análisis técnico favorable que efectuará el **“Departamento Técnico de Ingeniería”**, en cuanto a desgaste de las carreteras, daños posibles a las estructuras existentes, seguridad para el tránsito ordinario y demás aspectos que considere convenientes en los siguientes casos:

A. Para los vehículos que justificada y constantemente deban transportar cargas especializadas que rebasen los límites previstos en torno a pesos y dimensiones delimitados en el presente Reglamento, podrá otorgarse permiso especial a través de la forma 1-83.

Para el caso de las cargas sobredimensionadas y/o excesivas en peso bruto total, el permiso será para un solo viaje.

B. El Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda a través de la Dirección General de Caminos, podrá suscribir convenios con instituciones y organizaciones que así lo requieran observando siempre lo dispuesto en el presente reglamento, así mismo el realizar estudios de

tránsitos en torno al flujo y comportamiento vehicular sobre alguna flota de transporte.

- C. Con el ánimo de preservar la infraestructura vial del país, se permite los pesos por eje al transporte especializado, sin exceder los estipulados a continuación:

PESOS MÁXIMOS AUTORIZADOS POR EJES PARA CARGA ESPECIALIZADA	
TIPO DE EJE	PESO
Eje direccional sencillo rueda simple	5,500 Kg.
Eje direccional sencillo llanta de Doble ancho	7,500 Kg.
Eje simple de cuatro (4) llantas	10,000 Kg.
Eje simple de ocho (8) llantas	12,000 Kg.
Gruas con ejes simples sin llanta de doble ancho	10,000 Kg
Gruas con ejes simples con llanta de doble ancho	12,000 Kg.
Llanta de doble ancho: Cuyo ancho de banda de rodadura es igual o mayor de los 38 cms.	

Fuente: elaboración propia, 2015.

- D. Todo transporte especializado debe hacer uso de la forma 1-83, para realizar los estudios y análisis técnicos correspondientes, así mismo deberá de contar con el permiso respectivo de forma factible al realizar la locomoción o transitabilidad.
- E. Muy importante enfatizar que no se debe de analizar por analogía (mayor cantidad de ejes mayor capacidad de transporte), sino que debe hacerse los estudio minucioso (análisis de puentes y pavimentos) dependiendo el tipo de transporte especializado a utilizar, considerando: pesos por eje, dimensiones, separaciones entre ejes, numero de llantas por eje, rutas a transitar, etc., elementos de importancia para su análisis.

F. Dentro del marco de la conservación y seguridad vial es necesario atender las condiciones de locomoción en el transporte especializado en función de la magnitud de la carga tanto en los pesos y/o las dimensiones de la misma, en la forma 1-83 que se gestiona en la Dirección General de Caminos, cuyo formulario es exclusivamente para solicitar para el transporte de carga especializada e indivisible, en el reverso o parte posterior de dicha solicitud se indican dicha condiciones de transitabilidad de acuerdo a las características de la carga o infraestructura vial a utilizar, el transportista es el responsable de atender todas las condiciones de operación, condiciones de locomoción que se listan a continuación, según el caso.

1. Verificar pesos y dimensiones en las estaciones de control de pesaje fijas o con equipo de báscula móvil, según el lugar de origen y destino.
2. El permiso no exime de responsabilidades por cualquier daño a estructuras o accidentes que se susciten con el transporte durante el trayecto autorizado.
3. Toda unidad vehicular excepcional en pesos y/o dimensiones debe llevar vehículos escoltas adelante y/o atrás, con banderas rojas, balizas color ámbar y luces intermitentes, según caso.
4. Para cargas excepcionales en dimensiones, se debe colocar banderas de tela roja grandes y limpias con reflectividad en los extremos salientes de la carga, delimitar con cinta reflectiva su volumetría y/o hacer uso de luces si su locomoción se realiza en

horas nocturnas, colocar de forma visible un rotulo reflectivo cuya descripción o leyenda será "CARGA ANCHA".

5. Cuando las cargas son excepcionales en pesos y/o dimensiones el transitar sobre puentes deberá realizarse por el centro a una velocidad constante de 10 kms./hora sin hacer cambios de velocidad ni frenar sobre la estructura de los puentes.
6. En algunos casos el viaje se hará solo de día y sobre el carril derecho de la carretera según el sentido de desplazamiento; en otros casos se podrá autorizar su locomoción en horario nocturno siempre y cuando cumpla con las condiciones de seguridad delimitadas (Reflectividad y optima Iluminación) y toda disposición que emane algún órganos competentes según jurisdicción, ejemplo Policía Municipal de tránsito, etc.
7. Según el caso, ceder el paso en puentes y tramos estrechos de la carretera, para que haya una óptima circulación y no se genere congestionamiento.
8. Según el caso y dependiendo la magnitud de la carga en su mayoría no se permite la circulación los días domingos o días festivos.
9. Dentro del tema de conservación y seguridad vial, no circular con fugas de combustible, lubricantes, melaza o cualquier otro fluido que dañe el pavimento o represente peligro para los usuarios.

10. Los horarios de circulación serán delimitados por los órganos competentes.
11. Para cargas excesivas en peso o sobredimensión, queda terminantemente prohibido transitar sobre puentes Bailey, recomendando el hacer uso de vados o desvíos, según época del año, en rutas de primer orden y al transitar sobre puentes de estructura superior de metal no exceder la altura total de 5.00 metros.
12. Según el caso en puentes cortos utilizar sobrepuentes, dependiendo de las restricciones de locomoción y condiciones de factibilidad delimitadas.
13. Según altura de la carga, se debe verificar alturas previo a pasar sobre puentes de estructura superior de metal.
14. Según característica de la carga, es necesario que el transporte se efectúe a una velocidad no mayor a la señalada por la Dirección General de Caminos en el permiso respectivo, cuyos rangos de operación no deben ser mayores a los 30 o 50 km/hora máxima, según caso.
15. Se prohíbe la circulación en convoy, por lo cual al transitar sobre puentes y en carreteras de una vía por sentido deberán guardar una distancia prudencial entre unidad, distancia que será regulada por la Dirección General de Caminos.

16. Para cargas sobredimensionadas, ceder el paso en puentes y tramos estrechos de la carretera para lo cual deberán de abandonar la vía asfáltica, estacionándose en lugares apropiados donde se permita la libre circulación del flujo vehicular sin ninguna interrupción.
17. Según características de la carga, al transitar por los perímetros urbanos correspondientes se debe coordinar su locomoción con las municipalidades competentes según jurisdicción, por interrupción del sistema eléctrico, áreas de mercado, fiestas de la localidad, etc.
18. Los permisos especiales serán válidos únicamente sobre las rutas que designe la Dirección General de Caminos y cuya cobertura solo es la infraestructura vial de Guatemala, a nivel regional el transportista debe de generar las gestiones correspondientes.
19. Como responsable directo el transporte, debe de reparar los daños causados a la carretera y/o terceros, debido al uso inadecuado de la infraestructura vial que pudieren producirse por el transporte de carga en su locomoción y deducir la responsabilidad ante los entes correspondientes.
20. Según el caso, se debe de considerar las medidas necesarias para reforzar de manera segura aquellas estructuras que a juicio de las autoridades competentes, no sean aptas para soportar las cargas indicadas en la forma 1-83; en coordinación con personal estructuralista de la Dirección General de Caminos, analizar el uso

de sobre puentes o apuntalamiento de ciertas estructuras para autorizar el paso sobre ellas.

21. Debido a circunstancias desfavorables del tiempo u otra causa la Dirección General de Caminos, podrá demorar el viaje hasta que desaparezca la causa por la cual fue postergado.
22. Las escoltas deben hacer uso de balizas color ámbar, así mismo la empresa encargada del transporte deberá coordinar la transitabilidad y los horarios dentro del perímetro urbano correspondiente.
23. Según el caso, para cargas excepcionales en peso la empresa de transporte deberá de coordinar con personal técnico y profesional del “Departamento” y “Departamento de Ingeniería de Transito” ambos de la Dirección General de Caminos, con 48 horas de anticipación para la supervisión y paso de las cargas sobre la estructura de puentes apuntalados.

Artículo 11°. Cuando por interés público tenga que transportarse maquinaria pesada u otra carga que no pueda distribuirse proporcionalmente, ni transportarse por cualquier otro medio especializado, la Dirección General de Caminos podrá conceder autorización, si los interesados se comprometen a:

- A.** Construir por cuenta propia desvíos o badén que a juicio de la Dirección General de Caminos sean necesarios para la protección de puentes y obras de arte, utilizando la forma 1-83, por medio de la cual se harán los análisis y evaluaciones técnicas correspondientes, para el uso de sobre puentes o apuntalamientos

de ciertas estructuras previo a su autorización, coordinando todo trabajo con personal estructuralista y profesional de la Dirección General de Caminos, resarcir los daños que pudieran producirse en su locomoción, como: puentes, obras de arte, separadores viales, arriate central, bordillos, terracería y pavimento del camino o carretera.

Artículo 12°. REGULACIONES DE TRANSITABILIDAD CARGA ESPECIALIZADA

- A. En lo que respecta a carga especializada, cuando las cargas sean menores de las 55 ton., y se tenga un registro amplio en el “Departamento”, de la empresa que gestiona constantemente permisos especiales, se podrá ampliar el uso de la forma 1-83 para varios viajes, así mismo el número de vigencia en días 30 días, 60 días., etc., siempre y cuando las condiciones de locomoción de la carga sean adecuadas sin poner en peligro la red vial o generar inseguridad vial al transitar.
- B. Al hacer uso de la infraestructura vial del país las grúas móviles autopropulsadas deberán transitar sin contrapesos, para lo cual deberán solicitar previamente ante el “Departamento” el permiso especial correspondiente (forma 1-83), debiendo atender los aspectos de transitabilidad delimitados en la parte posterior del permiso.
- C. Se permite la locomoción de grúas pequeñas autopropulsadas solo en rutas de primer orden cuyos pesos no deben exceder los siguientes rangos: grúas de dos (2) ejes peso bruto total 22,000

kg., siempre y cuando se haga uso de ruedas de doble ancho de lo contrario el pesos máximo autorizado será de 20 ton.; grúas de tres (3) ejes el peso máximo autorizado es de 34 ton. siempre y cuando se haga uso de ruedas de doble ancho de lo contrario el pesos máximo autorizado será de 30 ton.; se prohíbe transitar con el contrapeso, estas en su locomoción deberán llevar dos (2) vehículos escoltas con balizas color ámbar y transitar por los centros de los puentes a una velocidad constante y promedio de 10 km/h., para grúas con mayor número de ejes deberán de realizar gestiones correspondientes ante el Departamento de la Dirección General de Caminos, haciendo uso de la forma 1-83 (Permiso especial).

1. El Transportista deberá de atender todo procedimiento de seguridad vial, que no ponga en peligro a los usuarios de la red vial, siendo responsable el transportista en su locomoción desde su origen hasta el destino final.
- D. Toda escolta debe hacer uso de baliza color ámbar, así mismo la empresa encargada del transporte deberá coordinar la transitabilidad y los horarios de locomoción dentro del perímetro urbano correspondiente y coordinar el transito con los entes de autoridad según el caso.
- E. Las dimensiones (Largo, ancho y alto) que sobrepasen lo delimitado en el reglamento de pesos y dimensiones y sea carga especializada, se deberá de realizar los estudios técnicos correspondientes, de acuerdo al diseño geométrico, limitaciones en el paso de puentes con estructura superior de metal, estado de los

tramos viales a utilizar, para lo cual deberán de gestionar el permiso especial correspondiente, haciendo uso de la forma 1-83.

F. En lo que respecta a carga especializada, se deberá distribuir uniformemente a todo lo largo y ancho de la superficie útil del vehículo, en caso de no ser posible deberá colocarse en forma tal que ningún eje sea sobrecargado excediendo los pesos delimitados en este reglamento y su centro de gravedad quede ubicado entre ejes y deberá consignarse el permiso especial emitido por el ente competente, haciendo uso de la forma 1-83, por tratarse de una carga indivisible.

G. Se permitirá el transporte de tracto camiones o cabezales acoplados en número que no supere la unidad remolcadora más dos (2) tracto camiones o cabezales, debiéndose utilizar los equipos de sujeción adecuados que genere una óptima seguridad vial para todo usuario de la red vial del país. Debiendo contar con el permiso especial correspondiente (Forma 1-83) para su locomoción y el largo total no debe exceder los 22 metros.

H. En lo que respecta la circulación de vehículos con carga especializada no será necesario obtener el permiso especial, siempre y cuando el transporte con la carga no sobrepase lo delimitado en el presente reglamento, en lo que respecta a pesos y dimensiones y aspectos de seguridad vial.

Artículo 13°. Es obligación que toda unidad vehicular o equipo especializado que haga uso de la red vial del país transportando carga especializada contar con el permiso especial respectivo (Forma 1-83), el cual deberá estar vigente,

cumpliendo el transportista con todas las condiciones de transitabilidad que se listan en la parte posterior del permiso especial.

CONTROL DE CARGA POR CARRETERA

Artículo 14°. El cumplimiento de los pesos por eje, y el peso bruto vehicular, será controlado mediante sistemas de pesaje automatizados, estaciones de control de pesaje fijas y/o operativos con básculas móviles que se ubicarán en diferentes puntos de la red vial de Guatemala o vías autorizadas; y las dimensiones mediante métodos técnicos apropiados.

- A. Todos los vehículos de transporte de carga deberán pasar obligadamente por las Estaciones de Control de pesaje fija o cuando se realicen operativos con báscula móvil, sin previo requerimiento y al hacerlo el conductor debe presentar su licencia de piloto y la o las tarjetas de circulación según el tipo de vehículo de que se trate, en dichas estaciones se les extenderá la boleta de peso correspondiente por ejes, la cual indicará como mínimo lo siguiente: Número de placas, peso por ejes, peso bruto total, fecha, hora y si tuviera problemas se evidenciará en la misma el sobrepeso y/o desbalance de carga y/o la sobredimensión. Los vehículos que el personal de las Estaciones de Control constaten que transitan vacíos, podrán continuar su recorrido.

- B. Al comprobarse en la Estación de Control de Pesaje que un vehículo excede los límites autorizados, éste no podrá continuar su recorrido ni regresar en tanto no sea retirado el exceso de carga o corregidas las dimensiones de la misma (Según el caso)., si el problema fuera solo desbalance de carga para el transporte nacional e internacional se permitirá una variación (Desbalance se carga) hasta del 8% del peso por

eje indicado en los tipos de vehículos C2 y C3 y el 5% para otros tipos de vehículos, siempre que el peso bruto vehicular no exceda del peso máximo autorizado en el reglamento y sus actualizaciones.

- C. La carga retirada o el vehículo detenido no deberán obstaculizar la carretera o los accesos a la Estación de Control, se le dará 48 horas como máximo para el retiro del excedente.
- D. El personal de las Estaciones de Control de pesaje no tendrá obligación de custodiar o remover la carga ni los vehículos a que se hace referencia en el artículo anterior, para lo cual brindaran el asesoramiento correspondiente, toda carga estará a cargo de los propietarios, transportistas, portadores o conductores.
- E. Los propietarios, portadores o conductores de vehículos que amenacen, insulten o pretendan sobornar a las autoridades de las Estaciones de Control, serán consignados a los tribunales competentes para su sanción conforme a las leyes vigentes.

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE PESAJE

Artículo 15°. Los equipos de medición que se utilicen en el marco de este reglamento deben estar debidamente calibrados.

- A. Las empresas o laboratorios que suministran los servicios de calibración en las diferentes estaciones de control de pesaje fijas o báscula móvil, deben contar con el aval de la Oficina Guatemalteca de Acreditación.

- B. La Dirección General de Caminos a través del “Departamento” correspondiente, debe establecer un sistema de gestión de calidad para la actividad de inspección que realiza, a efecto que este responda a las normas y guías aplicables a nivel nacional e internacional, con el fin de garantizar que ésta sea confiable, eficaz y transparente a los equipos de medición.

- C. Los equipos de transporte para calibrar que se utilicen para su movilización en la Red Vial deben estar ajustados a los estándares establecidos en este Reglamento.

SANCIONES

Artículo 16°. SANCIONES: Los infractores serán reportados por medio de boletas de pesaje emitidas por las autoridades correspondientes, previa revisión y verificación de datos de la boleta e inmediatamente se procederá a imponer la infracción y a elaborar un informe detallado que la respalde; remitiendo dicha documentación a los tribunales competentes para la aplicación de las multas respectivas.

- A. Los informes deberán indicar los artículos e incisos y circunstancias de la violación, sin perjuicio de las responsabilidades penales y civiles, respectivamente.

- B. Las infracciones a las disposiciones previstas en este Reglamento serán sancionadas en cada Estación de Control, tramo carretero y/o jurisdicción vial.

- C. Las autoridades competentes, no autorizarán ninguna gestión en cuanto no se compruebe que los automotores afectos a este Reglamento se encuentren solventes.

Artículo 17°. A los infractores de las disposiciones de este Reglamento, se les impondrán las siguientes sanciones por paso en cada Estación de Control fija y operativos con báscula móvil como sigue:

A. Por excederse en los pesos brutos vehiculares autorizados en la forma siguiente:

a.1	De	101 a	500 kilogramos	Q. 1,000.00
a.2	De	501 a	1,000 kilogramos	Q. 2,500.00
a.3	De	1,001 a	1,500 kilogramos	Q. 3,750.00
a.4	De	1,501 a	2,000 kilogramos	Q. 5,000.00
a.5	De	2,001 a	2,500 kilogramos	Q. 7,500.00
a.6	De	2,501 kilogramos en adelante	Q.7,500.00 más Q. 350.00 por cada 100 kilogramos de exceso.	

B. Por evadir el paso por las diferentes Estaciones de Control de pesaje para verificar su peso y dimensiones Q.5,000.00, la reincidencia en dicha infracción conlleva la intervención de la Policía Nacional Civil – PNC- o autoridades competentes, quienes procederán a su detención y consignación a los tribunales correspondientes.

C. Por exceder los pesos por eje autorizados en el artículo 5o. inciso C) de éste Reglamento en la forma siguiente:

c.1	De	101 a	500 kg	Q.1,000.00
c.2	De	501 a	1,000 kg	Q.2,500.00
c.3	De	1,001 kg en adelante		Q.3,800.00

- D. Por contravenir el contenido de las disposiciones previstas por éste Reglamento, salvo las que están especificadas en este mismo artículo Q.500.00.
- E. Los propietarios de vehículos que obtengan Permisos Especiales y que no cumplan con los requisitos establecidos, no podrán continuar su recorrido y los vehículos serán detenidos y sancionados con una multa de Q.2,500.00
- F. Cuando el piloto dolosamente deje cualquier documento del vehículo o de la carga en la Estación de Control con fines de evasión, la empresa administradora anotará en bitácora y emitirá un informe circunstanciado sobre el hecho cometido. Dicha empresa remitirá los documentos a los tribunales correspondientes, donde se aplicará la sanción respectiva.
- G. En lo que respecta a carga especializada, cuando se transite sin el permiso especial correspondiente o este se encuentre vencido, con el apoyo de entes de autoridad se consignará a los tribunales competentes para la aplicación de las multa respectiva, cuya multa será proporcional de acuerdo a la magnitud de la carga a transportar cuyo rango oscilará desde Q2,000 hasta Q50,000, valores delimitados en el **Artículo 17 inciso A**, si hubiere generado daños a la red vial del país (Pavimento y puentes), deberá resarcir los mismo cuyo costos serán evaluados y cuantificados por la Unidad Ejecutora de Conservación Vial –COVIAL- independiente a la multa impuesta, la reincidencia en dicha infracción conlleva la intervención de la Policía Nacional Civil –PNC- o autoridades competentes, quienes procederán

a su detención y consignación, deduciéndole responsabilidades a la empresa a cargo.

Artículo 18°. Son responsables por el cumplimiento de este Reglamento y serán sancionados por las infracciones al mismo, según el caso:

- A. Las compañías importadoras y exportadoras que utilicen el sistema multi-modal de transporte;
- B. Los propietarios de los vehículos no contemplados en el inciso anterior; y
- C. Los conductores de los vehículos, cuando corresponda.
- D. La infracción se emitirá contra el tracto-camión y se anotará el número de registro del furgón o contenedor o unidad de semirremolque o remolque utilizada y el nombre del conductor.
- E. Las personas individuales o jurídicas mencionadas en el inciso **A)**, tendrán un plazo de quince días para pagar la multa y en caso contrario se solicitará la detención del camión, tracto camión o cabezal.

Artículo 19°. En el caso del pago de sanciones, dichos ingresos serán destinados a través del ente rector de la red vial del país Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda hacia los entes reguladores en el control de carga Dirección General de Caminos –DGC- y Unidad Ejecutora de Conservación Vial –COVIAL-, quienes como entes competentes serán los responsables de mantener y ampliar la cobertura en el control de carga a nivel nacional a través de sistemas de pesaje fijos y móviles.

- A. La Dirección General de Protección Vial –PROVIAL-, la Dirección General de la Policía Nacional Civil o autoridades competentes, están obligadas a colaborar con los funcionarios de la Dirección General de Caminos y personal operador de las estaciones de control de pesaje, para el cumplimiento del reglamento y sus actualizaciones y las disposiciones que emanen de ésta.

B. Cuando los vehículos continuamente eviten pasar por las estaciones de control para verificar sus pesos y dimensiones, la Dirección General de Caminos solicitará a las instituciones antes mencionadas la detención y/o captura de los vehículos infractores.

Artículo 20°. Este Reglamento deberá ser revisado por la Comisión cada tres (3) años como máximo, salvo que la revisión sea solicitada en un tiempo menor por tres o más de las entidades mencionadas en el **Artículo 3ro., inciso C)**, del presente Reglamento, gestiones deberán ser realizadas ante el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda.

A. La Comisión presentará el proyecto de modificaciones al Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda para su consideración, aprobación y gestiones pertinentes a nivel Ministerial, posterior a los dictámenes técnicos y legales correspondientes.

Artículo 21°. Los casos no previstos en el reglamento y sus actualizaciones, serán resueltos por la Dirección General de Caminos a través de sus Departamentos técnicos y/o unidades legales como asesoría jurídica, según el caso.

Artículo 22°. El presente Acuerdo deroga el Acuerdo Gubernativo y sus actualizaciones emitido por conducto del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, y demás normas que se opongan al mismo.

Artículo 23°. El presente Acuerdo entra en vigor el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial.

Véase apéndice.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Dentro del marco de resultados, se llegó a conocer el flujo y comportamiento vehicular de carga que hace uso de la red vial del país (pavimento y puentes), con lo cual se debe atender la seguridad vial en los diferentes tramos viales, los datos estadísticos con los cuales se crearon los parámetros técnicos de circulación para el transporte de carga a través de modificaciones y actualizaciones al reglamento para el control de pesos y dimensiones.

Dentro de los aportes y beneficios esperados, se actualizó de forma pormenorizada El Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores de Carga y sus Combinaciones y sus actualizaciones, cuya aplicación generará como beneficios los siguientes resultados: minimizar los rubros en el mantenimiento de carreteras, minimizar los gastos de operación en el sector transporte de carga y brindar seguridad vial para todo usuario que hace uso de la red vial de Guatemala.

Al evaluar y analizar cada uno de los Artículos que conforman el reglamento y sus actualizaciones y realizar los estudios pertinentes concretando con ello las modificaciones y actualizaciones respectivas, cuyo propósito es que sea un documento técnico de utilidad, funcional, brindando con ello los beneficios en equidad para los sectores públicos y privados, en materia de transporte de carga por carretera.

A través de los entes involucrados en el control de carga en Guatemala, al ampliar la cobertura en el control de carga se podría proponer la innovación de equipos de pesajes estáticos como dinámicos, generando con ello datos

estadísticos y técnicos cuyo resultados servirían para la toma de decisiones en lo que respecta a mejoras a la infraestructura vial del país, la aplicación del reglamento y las sanciones contenida en este pudiera generar al proyecto control de pesos y dimensiones que sea auto sostenible.

En lo que respecta al transporte de carga especializada a nivel mundial es constante su locomoción, Guatemala con sus limitaciones no es ajena a dicho proceso en donde la industria guatemalteca su producción la empieza a realizar de forma macro, la actualización del reglamento de pesos y dimensiones brindará los aportes técnicos y legales para hacer uso de dicho transporte optimizando el uso de las carreteras del país.

CONCLUSIONES

1. Actualmente, Guatemala cuenta con limitaciones para efectuar un óptimo control de pesos y dimensiones en unidades o combinaciones vehiculares de carga pesada al hacer estas uso de la red vial del país, es de suma importancia ampliar la cobertura del control de carga por carretera a nivel nacional a corto, mediano y largo plazo, de forma paralela se debe fortalecer los entes designados para su aplicación como la Dirección General de Caminos –DGC- en coordinación de entes de autoridad como: Dirección de Protección Vial –PROVIAL-, Policía Nacional Civil –PNC-, Policía Nacional de Tránsito -PNT- y Policía Municipal de Tránsito –PMT-, según su jurisdicción.
2. Parte de los beneficios que se pueden obtener al tener un control de carga óptimo en las carreteras, haciendo uso de sistemas de pesajes modernos o con tecnologías de punta, se podría disminuir el costo de mantenimiento designado para los diferentes tramos viales, en lo relacionado a la Seguridad Vial se puede reducir el índice de accidentabilidad ocasionados por el transporte de carga pesada, así también se puede disminuir los gastos de operación en vehículos automotores de carga, acciones que generará una competencia leal en el mismo sector transporte.
3. Dentro del marco de la tipología vehicular de carga se ha observado un incremento multifuncional de equipos en carga general y versátiles logísticas de locomoción, como diversidad de equipos especializados, los

cuales deberán ser regulados según su uso al transitar sobre la red vial del país, a través de la norma propuesta.

4. Se ha observado la locomoción de vehículos automotores modificados con carencia de inspección de algún ente automotriz calificada, generando con ello taras vehiculares altas, con capacidad de carga útil baja, por lo tanto deben ser regulados por entes gubernamentales competentes.
5. Las carreteras en nuestro medio, en su mayoría están constituidas por una pavimentación flexible, este tipo de pavimento son estructuras que admite excesos de carga permisibles, siempre y cuando sucedan ocasionalmente, ya que se diseña para una relación carga de eje-intensidad de tránsito, el paso frecuente de los vehículos automotores de carga fuera de lo que delimita el reglamento de pesos y dimensiones generan sobrecargas o desbalances de carga excesiva siendo factores que más influyen en su deterioro.
6. Se ha observado en carreteras el incrementado de combinaciones vehiculares de carga o doble remolques en algunos sectores del país, sobrepasando los límites de longitudes totales que establece el reglamento de pesos y dimensiones, generando con ello inseguridad vial, estos deben ser regulados en sus longitudes para estar dentro de los rangos que estipula el reglamento de pesos y dimensiones y no genere inseguridad vial para todos los usuarios que hacen uso de las carreteras, para ello se debe de estimar el diseño geométrico de los diferentes tramos viales para su factibilidad.

7. De acuerdo a datos estadísticos generados por las diferentes estaciones de control de pesaje fijas ubicadas en: Puerto Barrios, Escuintla, Puerto Quetzal y Tecún Umán, se concluyó que aunque haya diversidad de unidades vehiculares de carga que lista el reglamento de pesos y dimensiones, en nuestro medio predomina en su locomoción los vehículos articulados tipo T3-S2 y T3-S3, seguidos de los camiones tipo C2 y C3, y por último, combinaciones vehiculares tipo T3-S2-R4 y otros como el transporte especializado por la diversidad de sus configuraciones.

8. Con base al flujo y comportamiento vehicular de carga nacional e internacional y condiciones de la infraestructura vial del país, el actualizar el reglamento de pesos y dimensiones debería hacerse en períodos cortos de por lo menos cada tres (3) años.

RECOMENDACIONES

1. Por parte de la Dirección General de Caminos, se debe ampliar la cobertura de los controles de pesaje a nivel nacional a través de básculas fijas como operativos con básculas móviles, posterior a ello sería el aplicar multas de tipo económico para que el programa de pesos y dimensiones sea autofinanciable y el seguir actualizando el reglamento en un período no mayor de cada (3) años, con lo cual se estará aplicando un reglamento funcional cuyo contenido sea apegado a la realidad guatemalteca.
2. Se recomienda por parte del Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda el fortalecimiento de los entes estatales como Dirección General de Transportes –DGT-, Dirección General de Caminos –DGC-, Unidad Ejecutora de Conservación Vial –COVIAL-, Dirección de Protección Vial –PROVIAL-, así mismo a través de Gobernación el fortalecimiento Policía Nacional de Tránsito – PNT- y Policía Nacional Civil –PNC-, para que de forma conjunta se coordine y optimicen los controles de carga en carretera, en el marco de la preservación y seguridad vial.
3. La Dirección General de Caminos, como ente rector de la red vial del país, considere en futuras ampliaciones, mejoramientos y construcciones de tramos viales de primer orden, el estimar en dichos proyectos de forma paralela la construcción de estaciones de control de pesaje fijas, estas deben contar con una infraestructura en donde se estime amplios patios de estacionamientos para que las unidades vehiculares con

problemas de sobrepeso y/o desbalance de carga, realicen las maniobras de trasiego o reacomodo de la misma y así poder continuar su recorrido al haber corregido el problema.

4. La Dirección General de Caminos a través de la Sección de Pesos y Dimensiones en coordinación de entes cuya relación sea el transporte de carga: cámaras, asociaciones, gremiales del transporte de carga pesada y usuarios del transporte de carga, se difundan dicha legislación “Reglamento Pesos y Dimensiones” por medio de seminarios, conferencias, medios periodísticos y/o radiales, campañas publicitarias etc. la importancia de hacer conciencia al sector transporte de carga nacional e internacional sobre el hacer uso óptimo de la infraestructura vial para su preservación y seguridad vial para todo usuario de la red vial.
5. Que La Dirección General de Transporte, debiera crear un plan de capacitación para pilotos para optimizar la locomoción del transporte de carga en Guatemala, este debería ser impulsado por el Estado de Guatemala en coordinación de entes estatales y privados del país, involucrados en el tema.
6. Una de las ventajas al hacer uso de equipos especializados es que se distribuyen uniformemente la carga útil sobre el pavimento, sin provocar una concentración de carga que pueda afectar la infraestructura vial del país, por lo cual se recomienda seguir analizando este tipo de transporte y al tener un diagnóstico incorporarlo al reglamento de pesos y dimensiones y sus actualizaciones en especial a los modulares o articulados especiales.

7. Se recomienda para las combinaciones vehiculares (Doble equipo) tipo T3-S2-R4, T3-S2-R5, T3-S3-R4 y T3-S3-R5 que su peso no debe exceder las 57 toneladas (PBT), como medida de conservación considerando las limitaciones que se tiene en la actualidad con la red vial del país en lo que respecta puentes y pavimentos.

8. La Dirección General de Caminos, debe de considerar que al ampliarse la cobertura en el control de carga en un 100% con más estaciones de control de pesaje fijas en puntos estratégicos y que estas operen las 24 horas, los 365 días del año y para que el programa de control de pesos y dimensiones sea autofinanciable en nuestro medio, es recomendable actualizar los montos por sanción y aplicar dichas multas, siempre y cuando se realice previamente los estudios y análisis socioeconómico del costo del transporte Vrs. Costo de las inversiones en la red vial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Crespo Villalaz, C. (1996). Vías de comunicación. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega editores, México, 717 p.
2. Acuerdo Centroamericano sobre circulación por carreteras, en materia de Pesos y Dimensiones de Vehículos de Carga (2014). Secretaría de Integración Económica Centroamericana, Guatemala.
3. Manual Centroamericano de normas para el transporte terrestre de mercancías y residuos peligrosos. Secretaría de Integración Económica Centroamericana, 2009. Guatemala.
4. Propuestas formuladas para mejorar la eficiencia, productividad y profesionalización de pequeños y medianos transportistas terrestres. Secretaría de Integración Económica Centroamericana, 2009. Guatemala.
5. Memorias de labores del departamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores, Dirección General de Caminos. Período 1972-2015. Guatemala.
6. Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones. Acuerdo Gubernativo no. 1084-92. de fecha 30 de diciembre de 1992. Guatemala.

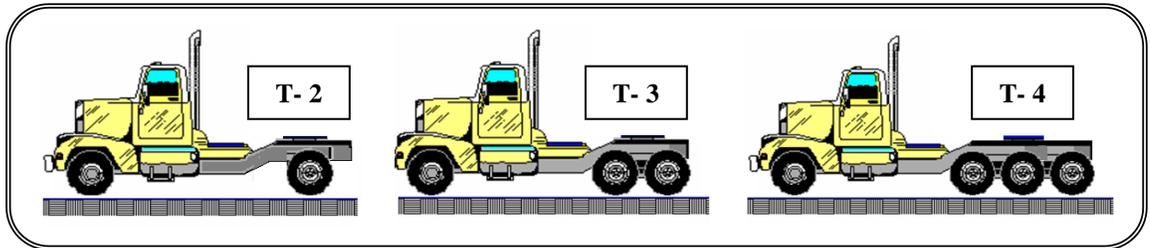
7. Díaz Ovalle, P. R. (1985). Operación, aplicación y mantenimiento de básculas industriales. Tesis de graduación Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
8. Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores de Carga y sus combinaciones. Acuerdo Gubernativo No. 379-2010. de fecha 28 de enero de 2010. Guatemala.
9. Samayoa Soria, O. V. (1989). Análisis de las sobrecargas de los vehículos automotores sobre la red vial. Tesis de graduación Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
10. Velásquez Lima, H. R. (1990). Importancia de la distribución correcta de cargas en vehículos de transporte pesado y sus aplicaciones en la dirección general de caminos. Tesis de graduación Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
11. Reglamento de pesos y medidas para el transporte de carga que ingresa y circula dentro del Municipio de Guatemala, Acuerdo Municipal COM-023-09. de fecha 8 de julio de 2009. Guatemala.
12. Salguero Hernández, M. T. (2003). Implementación y modernización en los sistemas de pesajes, para el mejor control de unidades vehiculares con carga pesada que transitan sobre la red vial de

Guatemala. Tesis de graduación Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

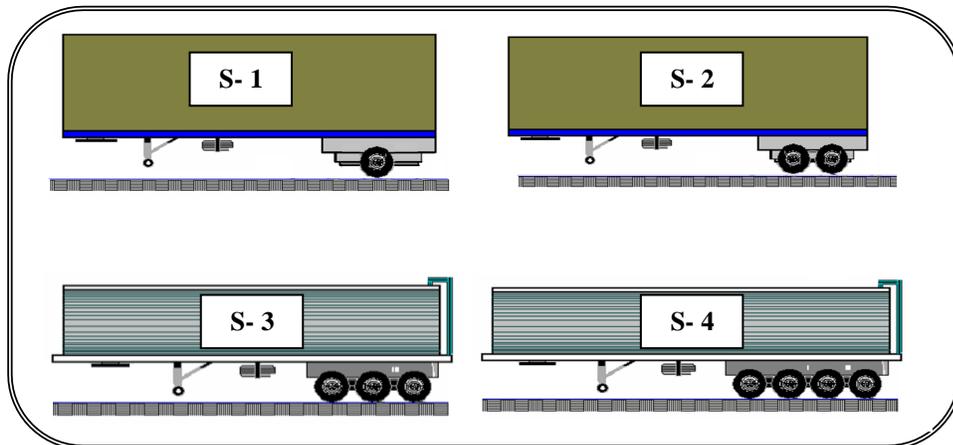
13. Cano, J. G. (20 de junio de 2014). Diseño de una grúa derrick de 24 metros de alcance y 8000 kg de carga máxima. Obtenido de <http://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/15111/629229.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Chassis King. (2016). 50 Ton Low Boy Trailer. Obtenido de www.chassisking.com/:<http://www.chassisking.com/products/low-boy-trailers/50-ton-low-boy-trailer/>
15. Dirección General de Caminos, División de Planificación y Estudios, Departamento de Ingeniería de Tránsito. (2012). Red vial. Obtenido de: www.caminos.civ.gob.gt/:<http://www.caminos.civ.gob.gt/red-vial.html>
16. FEDERALALDIA. (26 de marzo de 2016). Seguridad Vial: Accidentes de camiones: un muerto por mes en la Autovía 14. Obtenido de www.federalaldia.com.ar/:<http://www.federalaldia.com.ar/seguridad-vial-accidentes-de-camiones-un-muerto-por-mes-en-la-autovia-14/>
17. PÉREZ GONZÁLEZ, F. (abril de 2013). Seguridad vial, Quito 2013. Obtenido de www.seguridadvialenlaempresa.com/: http://www.seguridadvialenlaempresa.com/seguridad-empresas/imagenes/19-Fernando-Perez-ECUADOR_tcm466-53613.pdf

18. GU, O. (2016). CAPÍTULO 2: Disposiciones norma •AASHTO STANDARD SPECIFICATIONS FOR HIGHWAY BRIDGES! Obtenido de www.academia.edu: http://www.academia.edu/5560864/NORMAS_AASHTO
19. MAMUT. (2016). Modulares. Obtenido de www.mamut.com.co: <http://www.mamut.com.co/site/equipos/modulares>
20. RACKLEY BILT CUSTOM TRAILERS. (1 de septiembre de 2010). Tipos de trailers. Obtenido de <http://www.rackleybiltcustomtrailers.com/topic1/index.html>
21. Transporte informativo.com. (02 de febrero de 2012). El sistema de suspensión en los vehículos pesados. Obtenido de [transporteinformativo.com](http://transporteinformativo.com/el-sistema-de-suspension-en-los-vehiculos-pesados/): <http://transporteinformativo.com/el-sistema-de-suspension-en-los-vehiculos-pesados/>
22. VERSUS, A. E. (5-6 de marzo de 2015). Información básica sobre el gas. Obtenido de [www.versusgas.com](http://www.versusgas.com/es/basic-info-about-gas.html) :<http://www.versusgas.com/es/basic-info-about-gas.html>

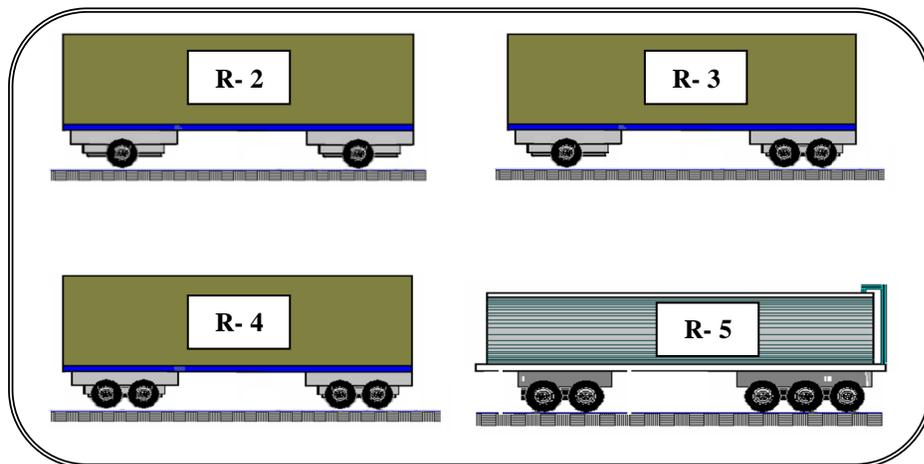
APÉNDICE
TRANSPORTE NACIONAL E INTERNACIONAL
PESOS Y DIMENSIONES MÁXIMOS VEHICULARES
TIPOS DE TRACTO CAMIÓN O CABEZAL



TIPOS DE SEMIRREMOLQUES

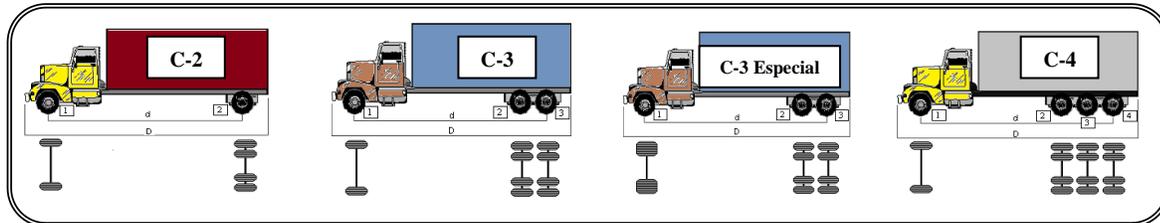


TIPOS DE REMOLQUES



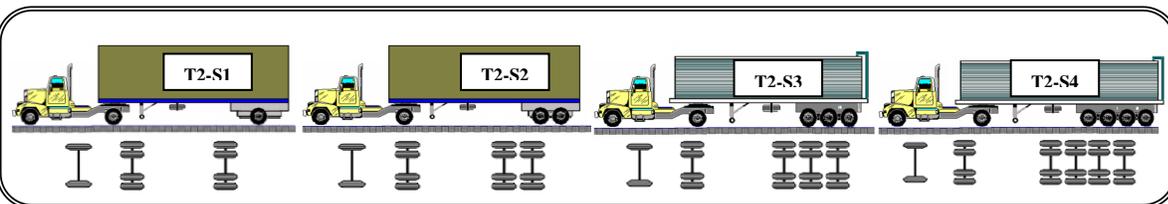
Fuente: elaboración propia, 2015.

TIPOS DE CAMIONES

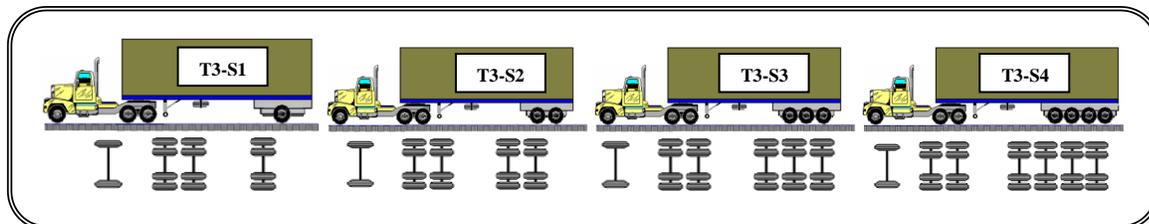


PESO POR EJE (Kilogramos)						
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
C-2	5,500	10,000			15,500	342
C-3	5,500	16,500			22,000	485
C-3 Especial	7,500	16,500			24,000	529
C-4	5,000	20,000			25,000	551
Alto Maximo = 4.15 m.		Ancho Maximo = 2.60 m.		C-2 y C-3 Largo Maximo = 12.00 m.		
C-4 Largo Maximo = 16.75 m.						
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H						

TIPOS DE VEHÍCULOS ARTICULADOS

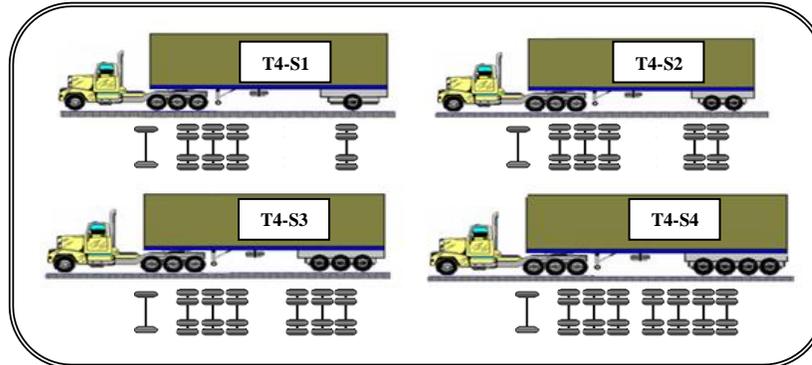


PESO POR EJE (Kilogramos)									
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)	
T2-S1	5,000	9,000	9,000				23,000	507	
T2-S2	5,000	9,000	16,000				30,000	661	
T2-S3	5,000	9,000	20,000				34,000	750	
T2-S4	5,000	9,000	24,000					38,000	838
Alto Maximo = 4.15 m.		Ancho Maximo = 2.60 m.			Largo Maximo = 22.00 m.				
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H									



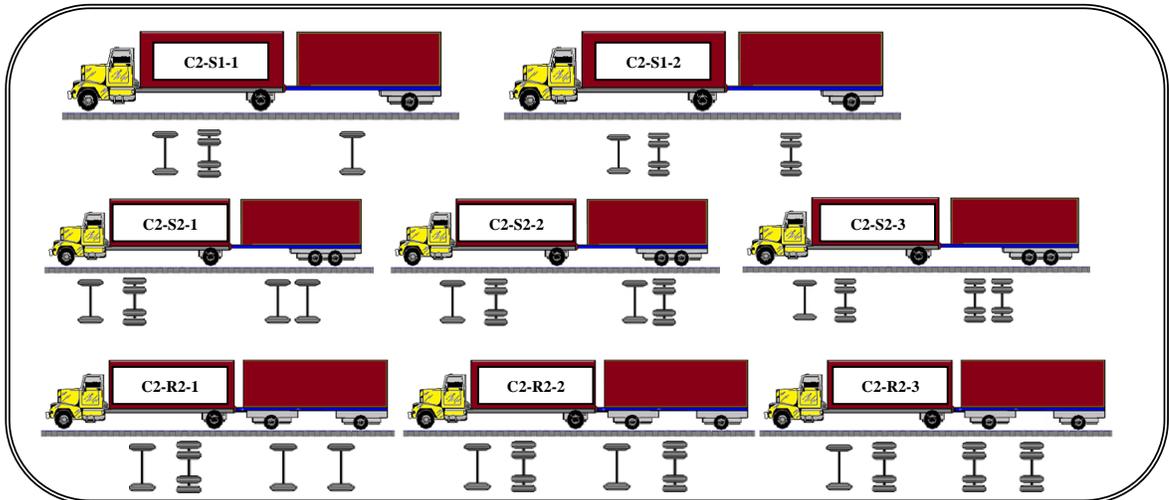
PESO POR EJE (Kilogramos)										
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	EJE 7	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)	
T3-S1	5,000	16,000		9,000				30,000	661	
T3-S2	5,000	16,000		16,000				37,000	816	
T3-S3	5,000	16,000		20,000				41,000	904	
T3-S4	5,000	16,000		24,000					45,000	992
Alto Maximo = 4.15 m.		Ancho Maximo = 2.60 m.			Largo Maximo = 22.00 m.					
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H										

Fuente: elaboración propia, 2015.



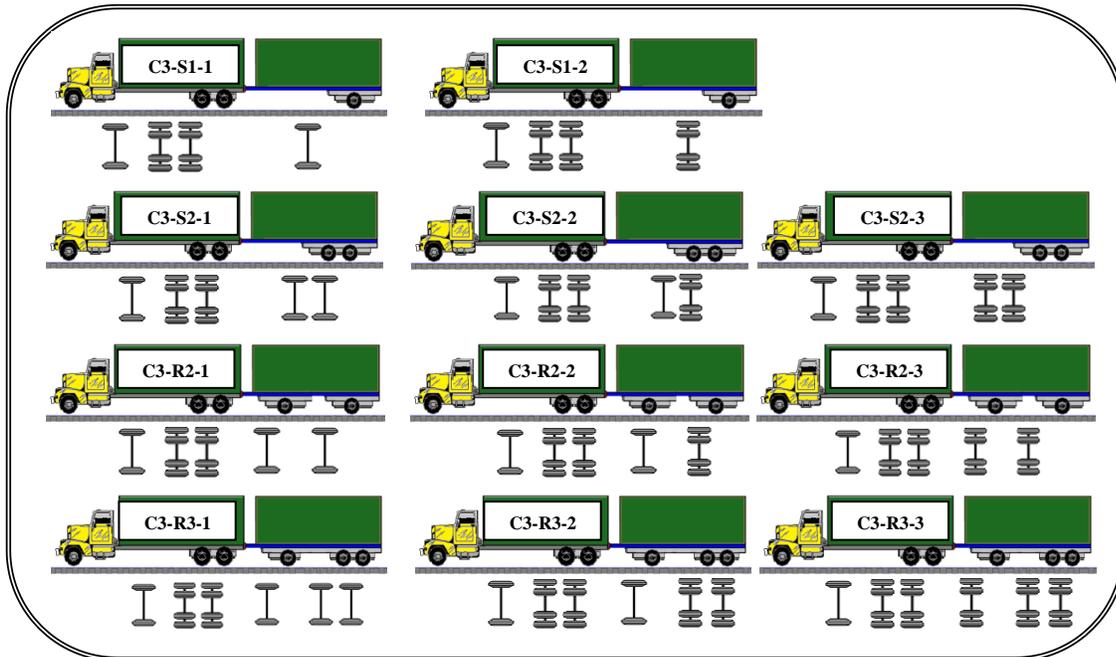
PESO POR EJE (Kilogramos)										
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	EJE 7	EJE 8	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
T4-S1	5,000	20,000			9,000				34,000	750
T4-S2	5,000	20,000			16,000				41,000	904
T4-S3	5,000	20,000			20,000				45,000	992
T4-S4	5,000	20,000			24,000				49,000	1080
Alto Maximo = 4.15 m.			Ancho Maximo = 2.60 m.				Largo Maximo = 22.00 m.			
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H										

TIPOS DE COMBINACIONES VEHICULARES (CAMIÓN - SEMIREMOLQUE - REMOLQUE)



PESO POR EJE (Kilogramos)						
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
C2-S1-1	5,500	10,000	5,000		20,500	452
C2-S1-2	5,500	10,000	7,000		22,500	496
C2-S2-1	5,500	10,000	10,000		25,500	562
C2-S2-2	5,500	10,000	5,000	7,000	27,500	606
C2-S2-3	5,500	10,000	14,000		29,500	650
C2-R2-1	5,500	10,000	5,000	5,000	25,500	562
C2-R2-2	5,500	10,000	5,000	7,000	27,500	606
C2-R2-3	5,500	10,000	7,000	7,000	29,500	650
Alto Maximo = 4.15 m.		Ancho Maximo = 2.60 m.		Largo Maximo = 22.00 m.		
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H						

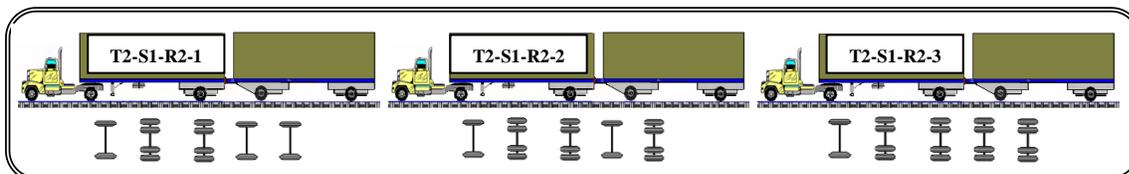
Fuente: elaboración propia, 2015.



PESO POR EJE (Kilogramos)									
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)	
C3-S1-1	5,500	16,500	5,000				27,000	595	
C3-S1-2	5,500	16,500	7,000				29,000	639	
C3-S2-1	5,500	16,500		10,000			32,000	705	
C3-S2-2	5,500	16,500	5,000	7,000			34,000	750	
C3-S2-3	5,500	16,500		14,000			36,000	794	
C3-R2-1	5,500	16,500	5,000	5,000			32,000	705	
C3-R2-2	5,500	16,500	5,000	7,000			34,000	750	
C3-R2-3	5,500	16,500	7,000	7,000			36,000	794	
C3-R3-1	5,500	16,500	5,000		10,000		37,000	816	
C3-R3-2	5,500	16,500	5,000		14,000		41,000	904	
C3-R3-3	5,500	16,500	7,000		14,000		43,000	948	
Alto Maximo = 4.15 m.		Ancho Maximo = 2.60 m.			Largo Maximo = 22.00 m.				
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H									

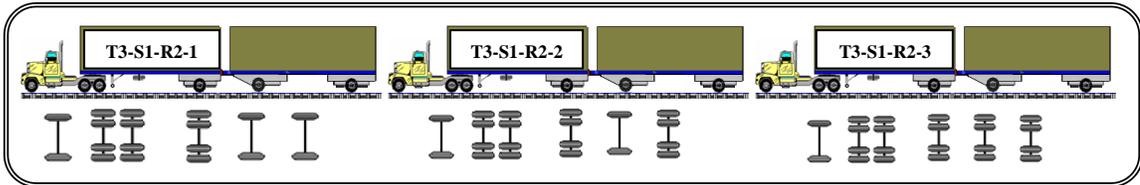
TIPOS DE COMBINACIONES VEHICULARES

(TRACTO CAMIÓN (CABEZAL) - SEMIREMOLQUE - REMOLQUE)

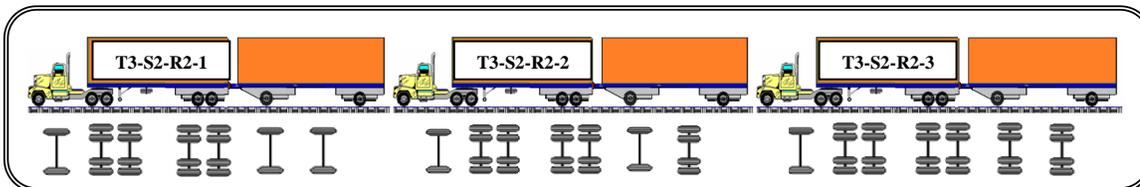


PESO POR EJE (Kilogramos)								
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)	
T2-S1-R2-1	5,000	9,000	9,000	5,000	5,000	33,000	728	
T2-S1-R2-2	5,000	9,000	9,000	5,000	7,500	35,500	783	
T2-S1-R2-3	5,000	9,000	9,000	7,500	7,500	38,000	838	
Alto Maximo = 4.15 m.		Ancho Maximo = 2.60 m.			Largo Maximo = 28.00 m.			
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H								

Fuente: elaboración propia, 2015.



PESO POR EJE (Kilogramos)								
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
T3-S1-R2-1	5,000	16,000	9,000	5,000	5,000	5,000	40,000	882
T3-S1-R2-2	5,000	16,000	9,000	5,000	7,500	7,500	42,500	937
T3-S1-R2-3	5,000	16,000	9,000	7,500	7,500	7,500	45,000	992
Alto Maximo = 4.15 m.			Ancho Maximo = 2.60 m.			Largo Maximo = 28.00 m.		
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H								



PESO POR EJE (Kilogramos)									
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	EJE 7	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
T3-S2-R2-1	5,000	16,000	16,000	5,000	5,000	5,000	5,000	47,000	1,036
T3-S2-R2-2	5,000	16,000	16,000	5,000	7,500	7,500	7,500	49,500	1,091
T3-S2-R2-3	5,000	16,000	16,000	7,500	7,500	7,500	7,500	52,000	1,146
Alto Maximo = 4.15 m.			Ancho Maximo = 2.60 m.			Largo Maximo = 28.00 m.			
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H									



PESO POR EJE (Kilogramos)													
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	EJE 7	EJE 8	EJE 9	EJE 10	EJE 11	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
T3-S2-R4	5,000	16,000	16,000	16,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000		57,000	1,257
T3-S2-R5	5,000	16,000	16,000	16,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000		57,000	1,257
T3-S3-R4	5,000	16,000	16,000	16,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000		57,000	1,257
T3-S3-R5	5,000	16,000	16,000	16,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000		57,000	1,257
Alto Maximo = 4.15 m.			Ancho Maximo = 2.60 m.			Largo Maximo = 28.00 m.							
Para la flota de transporte Internacional adecuar las longitudes maximas a lo delimitado en el Art. 5to., Inciso H													

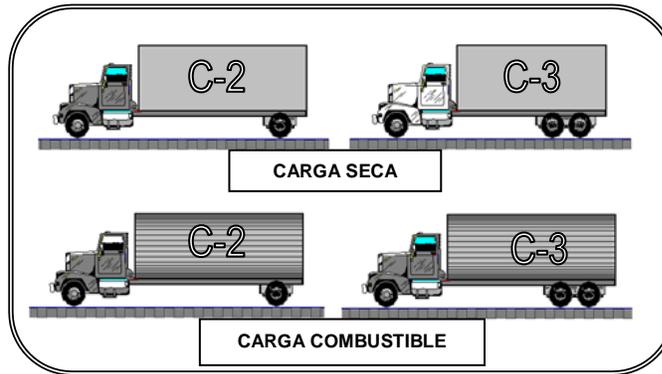
MOMENCLATURA:
 C = CAMION ; T = TRACTO CAMION o CABEZAL ; S = SEMIRREMOLQUE ; R = REMOLQUE
 1 Tonelada = 1,000 Kg ; 1Kg = 2.2046 Lbs. ; 1qq = 100 Lbs.

Fuente: elaboración propia, 2015.

(TRANSPORTE NACIONAL - INCREMENTO DE CARGA)

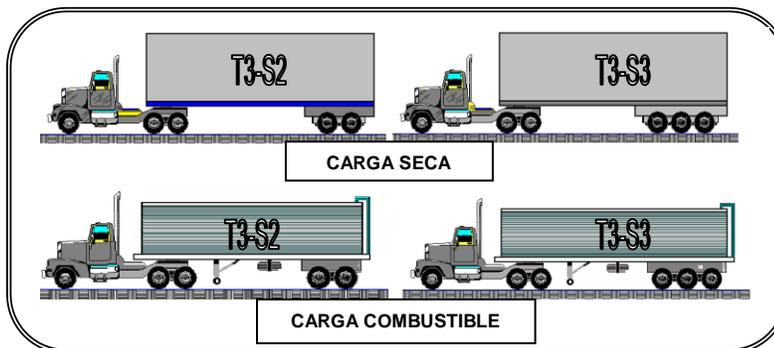
PESOS Y DIMENSIONES MÁXIMOS VEHICULARES

PESO DE CAMIONES



PESO POR EJE (Kilogramos)					
TIPO DE CARGA : SECA					
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
C-2	5,500	10,300		15,800	348
C-3	5,500	16,995		22,495	496
TIPO DE CARGA: COMBUSTIBLE					
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
C-2	5,940	10,800		16,740	369
C-3	5,940	17,820		23,760	524
Alto Maximo = 4.15 m.		Ancho Maximo = 2.60 m.		Largo Maximo = 12.00 m.	

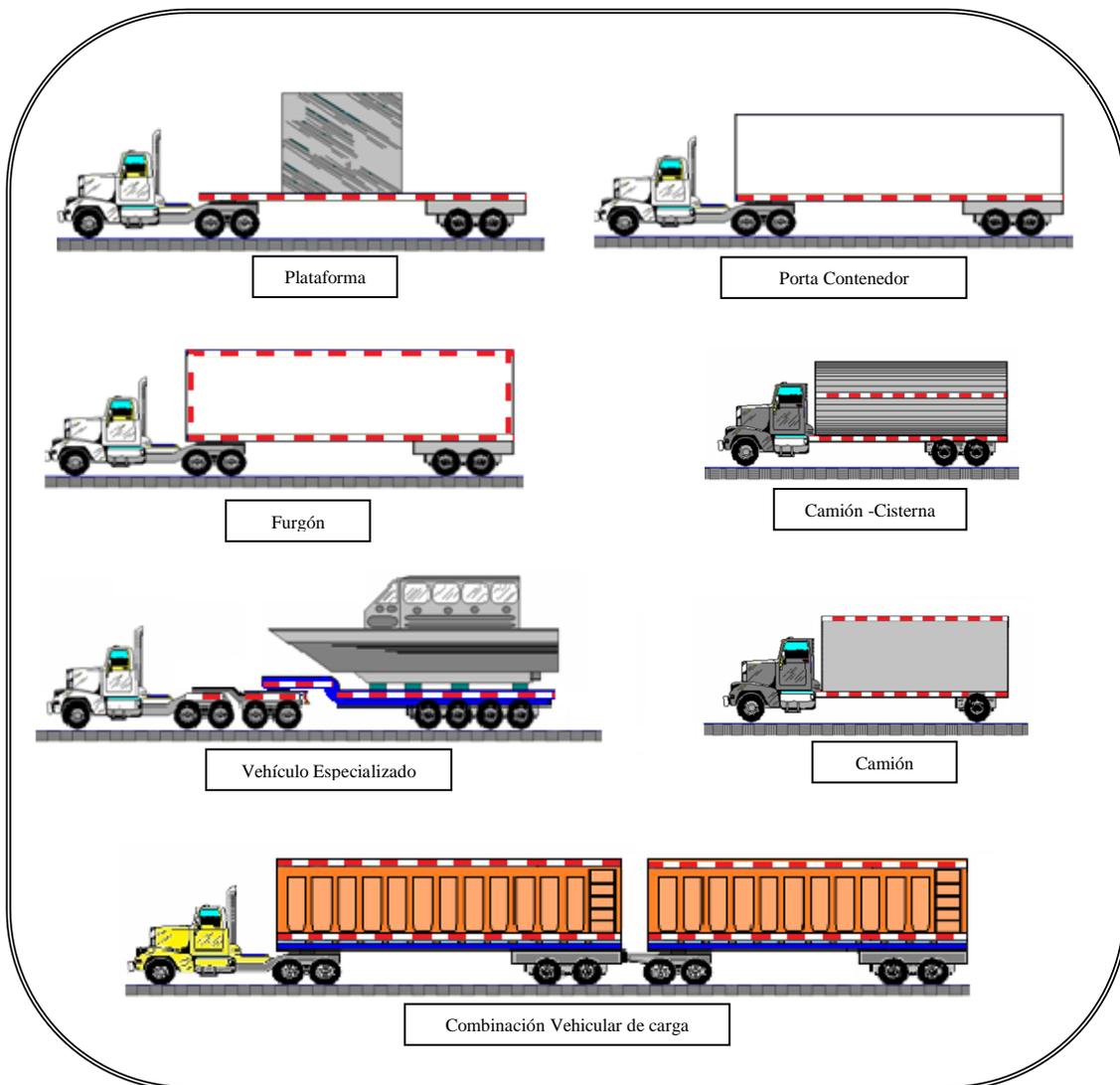
PESO DE VEHÍCULOS ARTICULADOS



PESO POR EJE (Kilogramos)								
TIPO DE CARGA : SECA								
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
T3-S2	5,000	16,480		16,480			37,960	837
T3-S3	5,000	16,480	20,600				42,080	928
TIPO DE CARGA: COMBUSTIBLE								
TIPO	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	TOTAL (Kg)	TOTAL (qq)
T3-S2	5,500	16,640		16,640			38,780	855
T3-S3	5,500	16,640	20,800				42,940	947
Alto Maximo = 4.15 m.			Ancho Maximo = 2.60 m.			Largo Maximo = 22.00 m.		

Fuente: elaboración propia, 2015.

(TRANSPORTE NACIONAL e INTERNACIONAL) COLOCACIÓN DE CINTA REFLECTIVA



Artículo 8º, inciso I, Todo camión, vehículo articulado o combinación vehicular de carga deberá delimitar su volumetría, además del volumen de la carga saliente en todos sus lados, haciendo uso de cinta reflectiva colocada de manera segmentada, utilización de triángulos, luces y otros distintivos reflectivos como leyenda para combinaciones vehiculares "Precaución Doble Remolque", según el caso, debiendo atender lo estipulado en este reglamento, Ley de Transito, su Reglamento y normas complementarias.

Se debe delimitar la parte lateral y posterior de la unidad vehicular de carga, se deberá utilizar cinta reflectiva prismática de color rojo y blanco en forma alterna o segmentada. Dentro de las características mínimas de la cinta reflectiva a utilizar se debe contar con óptimas propiedades prismáticas, que no se despegue o rompa fácilmente, que soporte los factores ambientales como el sol, agua, aire, etc., donde estará expuesta y que sea fácil de limpiar.

Fuente: (Caminos, Información Técnica, 2011)