

# PRIMER FORO REGIONAL SOBRE EL DOBLE REMOLQUE

## Datos Estadísticos

Dr. Jesús Manuel Chavarría Vega

13 de marzo de 2019



**SCT**  
SECRETARÍA DE  
COMUNICACIONES  
Y TRANSPORTES

# Saldos Nacionales



**Evolución de la mortalidad causada por el tránsito a nivel nacional, 2010-2017**

Fuente: elaboración propia con base en la base de datos de defunciones

# Saldos Red Carretera Federal (RCF)



## Evolución de la mortalidad causada por el tránsito en la RCF, 2010-2017

Fuente: elaboración propia con base en datos de la Policía Federal

**Notas:** Muertos en el lugar del accidente.

En la red carretera federal se ha alcanzado un decremento del 41.1% con respecto a 2010

# Saldos Red Carretera Federal

Año	Núm. de colisiones	Cantidad de:		Daños materiales <sup>(1)</sup>	Costo total de accidentes <sup>(1) (2)</sup>	Vehículos – kilómetro anual (millones)
		Lesionados	Muertos			
2013	22,036	20,979	3,899	104,427	3,815,507	136,122
2014	18,014	17,504	3,784	89,101	3,456,467	132,312
2015	17,264	15,738	3,547	76,336	2,732,214	138,143
2016	12,567	11,175	3,376	54,338	1,992,427	140,182
2017	11,883	8,910	2,921	56,166	1,829,896	145,719
2018	12,238	8,738	2,991	60,961		

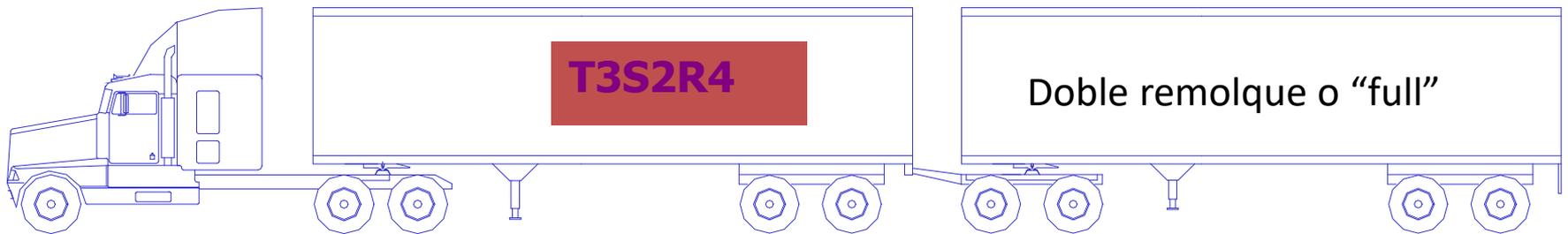
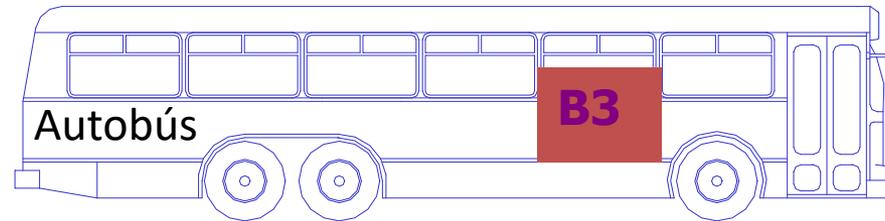
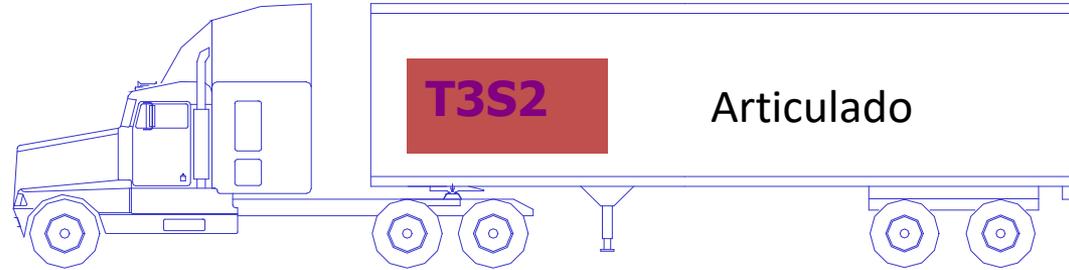
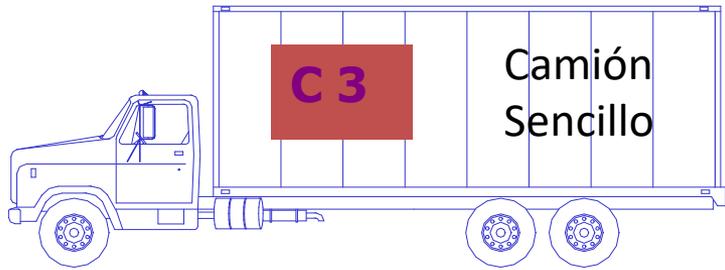
## Evolución de la siniestralidad en la RCF, 2012-2017

(1) Montos en miles de dólares, al tipo de cambio promedio reportado para cada año.

(2) El valor de muerte y el lesionado corresponde al valor económico de la vida (VEV) calculado para cada año [2].

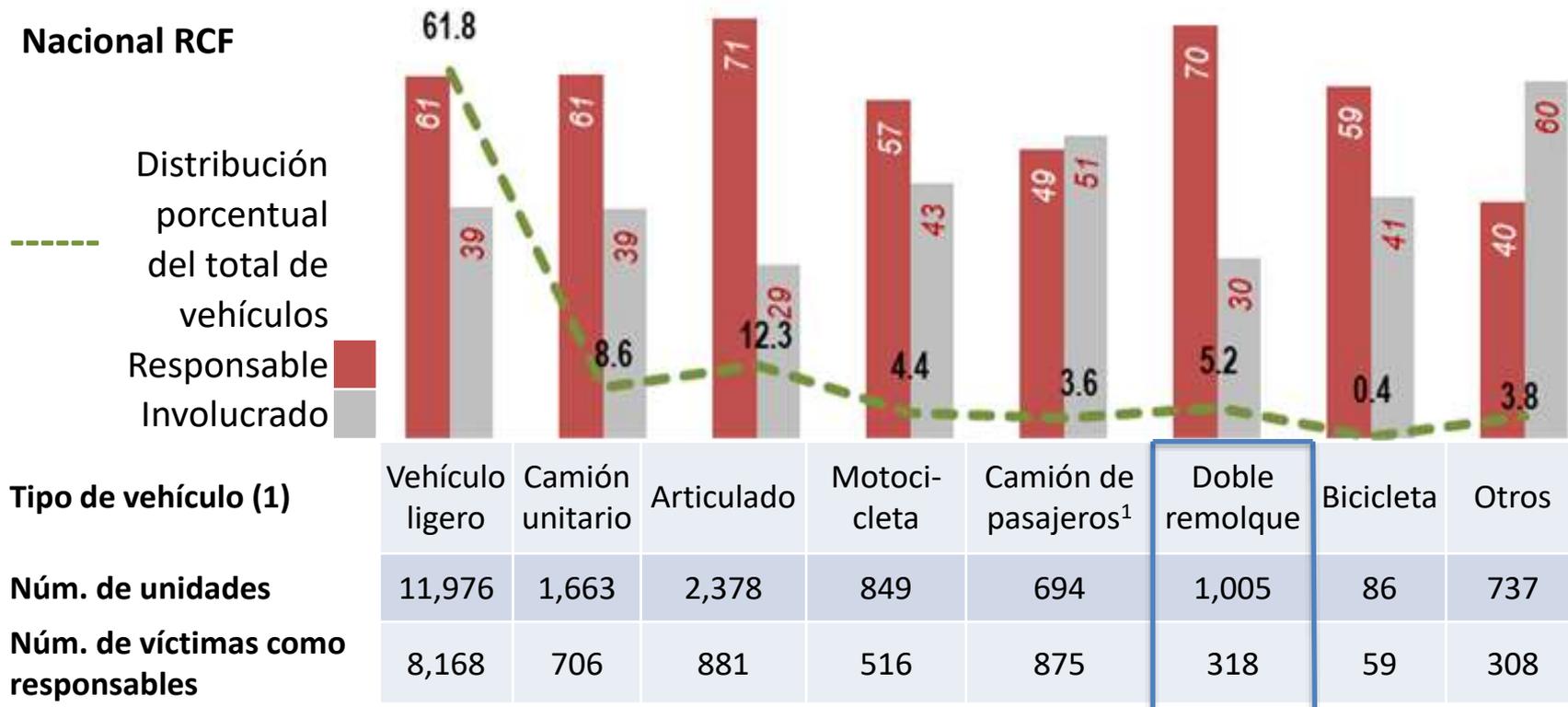
Fuente: elaboración propia con información de la PF [1] y de la DGST [5].

# Clasificación de Vehículos



# Saldos Red Carretera Federal

## Nacional RCF



## Distribución por tipo de vehículo y número de víctimas (muertos y/o lesionados) en el siniestro RCF, 2017

(1) El camión de pasajeros incluye vehículos con capacidad superior a 15 personas.

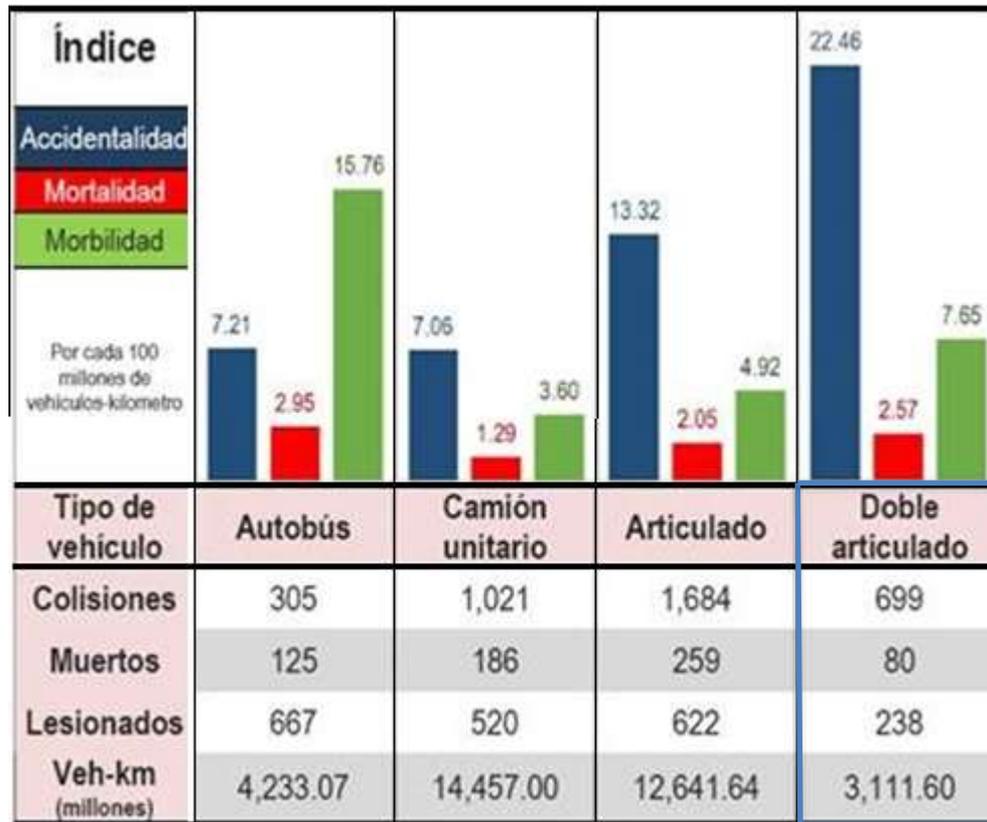
# Datos Viales

LUGAR	SC	TDPA	CLASIFICACIÓN VEHICULAR EN PORCIENTO						
			A	B	C2	C3	T3S2	T3S3	TSR
Caseta de Cobro Tepotzotlán	1	29,039	70.8	4.9	3.4	6.5	10.6	0.7	2.2
Caseta de Cobro Tepotzotlán	2	29,039	70.8	4.9	3.4	6.5	10.6	0.7	2.2
Entronque Jorobas	1	31,045	66.0	5.4	4.3	6.4	12.7	0.7	2.3
Entronque Jorobas	2	30,280	63.5	5.9	4.4	6.7	14.2	0.7	2.5
Caseta de Cobro Palmillas	1	21,643	57.3	4.5	4.9	6.2	19.7	1.8	4.4
Caseta de Cobro Palmillas	2	21,643	57.3	4.5	4.9	6.2	19.7	1.8	4.4
T. Der. San Juan del Río	1	34,644	65.1	3.7	4.1	6.1	14.5	1.9	2.8
T. Der. San Juan del Río	2	34,955	62.2	3.9	4.3	6.4	15.9	2.2	3.2

## Datos Viales de la Carretera México – Querétaro (Cuota) 2018

Fuente: Elaboración propia con Datos Viales 2019 de la Dirección General de Servicios Técnicos, SCT.

# Índices de Accidentalidad por Tipo de Vehículo



**Índices de accidentalidad, morbilidad y mortalidad por cada 100 millones de vehículos-kilómetro, 2017**

*Fuente:* elaboración propia con información de la PF [1] y de la DGST [5].

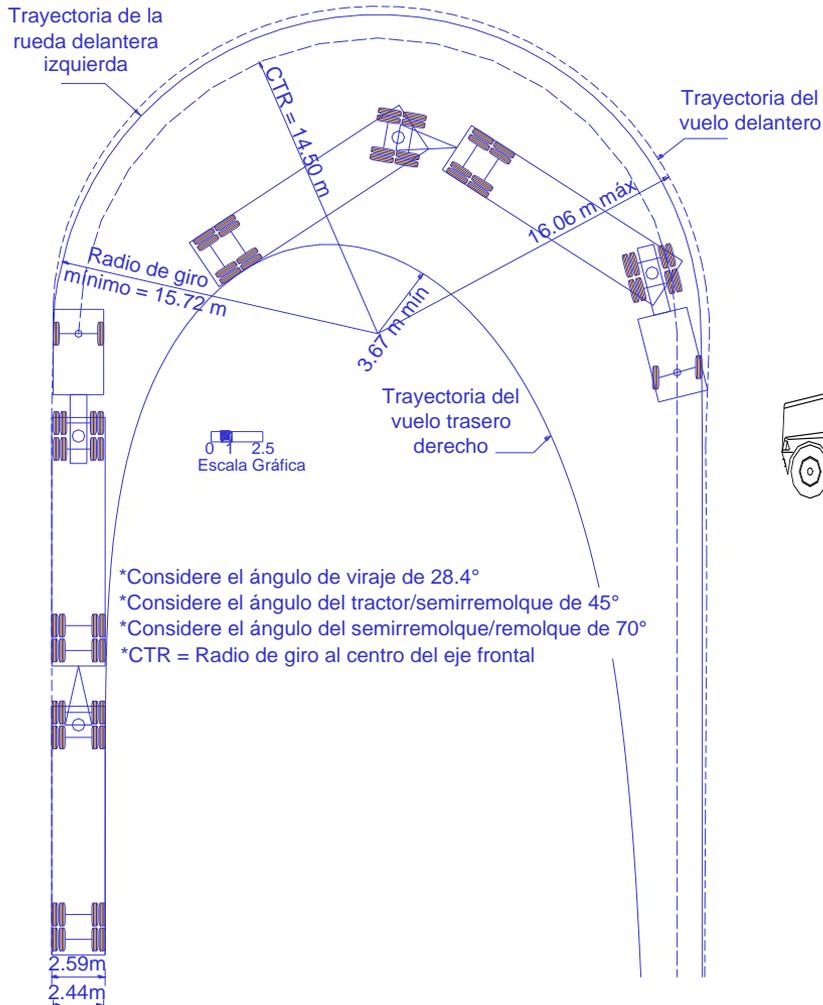
# Características Operativas de los Vehículos



El despiste máximo es la diferencia en las trayectorias de las ruedas delanteras y traseras de un tractocamión/semirre-molque al tomar una curva.

Las trayectorias de la rueda delantera externa y la trasera interna, sirven para calcular las ampliaciones de curvas horizontales de una carretera.

# Características Operativas de los Vehículos

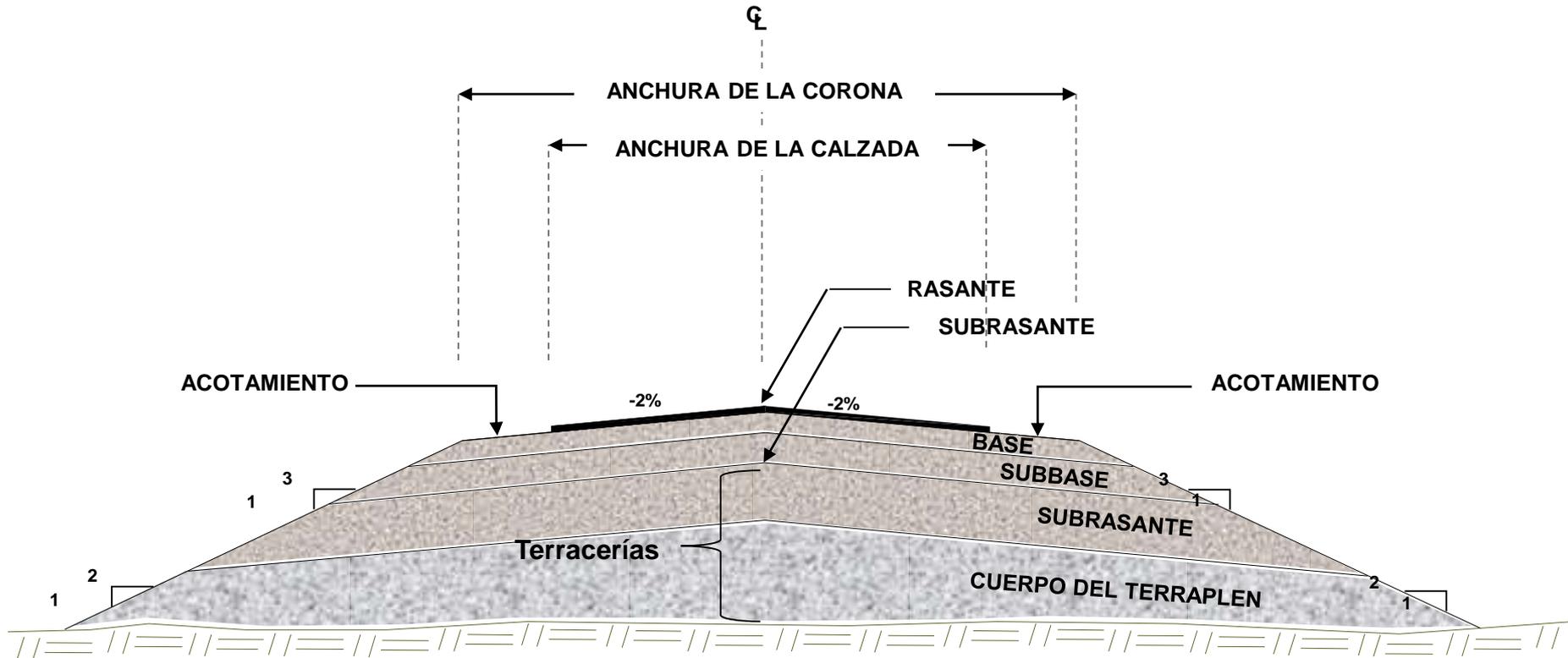


# Dimensiones Máximas Autorizadas por tipo de Vehículo

VEHÍCULO O CONFIGURACIÓN VEHICULAR	NÚMERO DE EJES	NÚMERO DE LLANTAS	LARGO TOTAL (m)			
			ET y A	B	C	D
C2	2	6	14,0	14,0	14,0	12,5
C3	3	8	14,0	14,0	14,0	12,5
C3	3	10	14,0	14,0	14,0	12,5
T3-S2	5	18	23,0	20,8	18,5	NA
T3-S3	6	22	23,0	20,8	18,5	NA
T3-S2-R4	9	34	31,0	NA	NA	NA

*Fuente:* NOM-012-SCT-2-2017 Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal

# Sección Transversal Según el Tipo de Camino



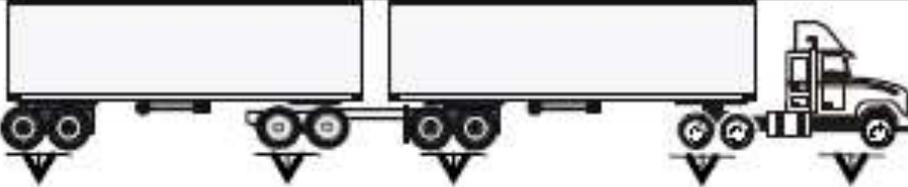
# Sección Transversal Según el Tipo de Camino

TIPO DE CARRETERA	ANCHOS DE					
	CORONA (m)	CALZADA (m)	ACOTAMIENTOS (m)		FAJA SEPARADORA CENTRAL (m)	
E	4.00	4.00	-		-	
D	6.00	6.00	-		-	
C	7.00	6.00	0.5		-	
B	9.00	7.00	1		-	
A	A2	12.00	7.00		2.5	
	A4	22.00 mínimo	2 x 7.00	EXT	INT	1.00 mínimo
				3.00	0.5*	
A4S	2 x 11.00	2 x 7.00	3.00	1.00	8.00 mínimo	

\* Deberá prolongarse la carpeta hasta la guarnición.

Fuente: Normativa de Servicios Técnicos de la SCT

# Cómo se Establece el Peso Bruto Vehicular Máximo Autorizado

Tractocamión doblemente articulado (T3-S2-R4)							
Peso Máximo Autorizado por Eje	Tipo de Camino	Eje tándem arrastre	Eje tándem arrastre	Eje tándem arrastre	Eje tándem motriz	Eje Sencillo	Suma de pesos por eje
	ET y A	17.0	17.0	17.0	18.0	6.5	75.5
	B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	C	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	D	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

# Cómo se Establece el Peso Bruto Vehicular

La “*fórmula puente*<sup>1</sup>” es una ecuación empírica que se utiliza en México y Estados Unidos de América para determinar el PBV máximo que se puede autorizar a los vehículos y/o configuraciones vehiculares para no afectar la vida útil calculada de los puentes:

$$PBV = 870 \left[ \frac{DE * N}{N - 1} + (3.66 * N) + 11 \right]$$

Donde:

PBV = Peso Bruto Vehicular en kilogramos

DE = Distancia entre ejes extremos (medida del centro del eje delantero, al centro del último eje del vehículo o configuración vehicular)

N = Número de ejes

# Cómo se Establece el Peso Bruto Vehicular

La fórmula puente fue desarrollada para limitar la operación de vehículos con ejes cercanos entre sí aunque cumplieran con el peso máximo autorizado por tipo de eje, para disminuir la tensión o esfuerzo aplicado a una estructura.



# Factores que Afectan la Estabilidad del Vehículo

Existen algunos factores que afectan la estabilidad del vehículo, entre ellos se encuentran los siguientes:

- La altura del centro de gravedad del vehículo;
- **La magnitud y distribución de la carga;**
- La longitud de los remolques;
- **La geometría de la carretera;**
- La velocidad de circulación;
- La habilidad del conductor;
- **El número de articulaciones;**
- El tipo de conexión del segundo remolque, en el caso del doble remolque.

# Factores que Afectan la Estabilidad del Vehículo

La combinación de esos factores pueden llegar generar un vuelco del vehículo, debido a:

- Condicionantes dinámicas (velocidad, peso, distribución de la carga, altura del centro de gravedad, etc.)
- Condiciones geométricas de la vía (radio de curvatura, sobre elevación, fricción lateral, etc.)

Este tipo de condicionantes generan una aceleración lateral que puede provocar el vuelco del vehículo.

Existen dos tipos de maniobras que pueden ocasionar la volcadura:

- Una maniobra evasiva
- La circulación por una curva (cuando se supera el umbral de vuelco)

# Promedio Anual, Vehículos Cargados con Sobrepeso

Tipo de vehículo	Peso máximo reglamentado	Peso promedio (en toneladas)														
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>C2</b>	17,5	19,2	18,7	18,5	20,3	19,6	20,1	19,5	20,4	20,3	20,4	20,0	20,1	19,6	19,6	21,8
<b>C3</b>	24,5	27,2	28,0	28,1	29,7	27,7	29,1	27,8	29,1	29,6	29,0	28,3	27,3	26,7	27,5	30,2
<b>T3S2</b>	41,5	48,5	48,0	48,6	51,9	47,9	51,2	48,9	49,4	48,1	40,5	49,4	46,3	47,1	47,1	53,8
<b>T3S3</b>	48,0	55,0	53,2	53,0	56,0	53,6	54,8	54,0	57,6	57,5	57,1	56,7	56,2	56,2	55,8	61,0
<b>T3S2R4</b>	66,5	81,3	77,8	80,6	78,3	75,0	77,5	78,2	79,0	81,0	80,3	81,6	79,7	79,9	79,6	80,3

## Peso bruto de los vehículos cargados con sobrepeso; promedio anual

Los valores de peso máximo reglamentado; no contempla el beneficio de 1 ton adicional por eje de carga y 1.5 por eje motriz (vehículos diferenciados). De ese modo el Peso Máximo Permitido para el T3S2 46.5 ton, T3S3 54.0 ton y el T3S2R4 75.5 ton



# SEGURIDAD Y OPERACIÓN DEL TRANSPORTE



(442) 2169777 ext. 2015



[seguridad.vial@imt.mx](mailto:seguridad.vial@imt.mx)



[www.imt.mx](http://www.imt.mx)