

# **DETERMINACION DE LOS COSTOS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

## **ASPECTOS GENERALES DE LA ACCIDENTALIDAD**

## **Diego Manuel López Morales**

**Físico y Magíster en ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Internacional de Rusia**

- *Físico Forense*
- *Investigador y Reconstructor de Accidentes de Tránsito*
- *Director Forense IRSVIAL LTDA*
- *Ex funcionario del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses*
- *Consultor en temas de Seguridad vial*
- *Miembro de grupo auditor de seguridad vial de CENTROVIAL S.A.*
- *Catedrático de la Escuela Nacional de Policía General Santander*
- *Conferencista y facilitador de capacitación de la Policía Nacional*
- *Ex Director Forense del Centro Internacional Forense FCI*

•Profesional especializado AREA DE INVESTIGACION Y RECONSTRUCCION DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO en la elaboración de un manual de seguridad vial dentro del proyecto titulado:

*con la firma CAL Y MAYOR asociados – Bogotá – 2005.*

•Profesional especializado AREA DE INVESTIGACION Y RECONSTRUCCION DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO en la elaboración del proyecto titulado:

*., con la firma CENTROVIAL S.A. – Bogotá – 2008.*

•Profesional especializado AREA DE INVESTIGACION Y RECONSTRUCCION DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO en la elaboración del proyecto titulado: “

*, con la Universidad Javeriana. – Bogotá – 2010.*

•Asesor en RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO para la Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional, Agosto – Diciembre 2010.

•Autor del libro: “Manual de Investigación y Reconstrucción de Accidentes de Tránsito”, 2007, Ed. IRSVIAL LTD

*“Esta conferencia es el resultado del cúmulo de experiencias aportadas por diferentes personas dedicadas a la hermosa tarea de la investigación, reconstrucción y análisis de los accidentes de tránsito y la seguridad vial.”*

# ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Artículo 2. CNT – Ley 769 de 2002

**ACCIDENTE DE TRÁNSITO:** Evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en el e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho.

# VEHÍCULO

## Artículo 2. CNT – Ley 769 de 2002

**Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas, animales o cosas de un punto a otro por vía terrestre pública o privada abierta al público.**



***Un accidente de tránsito es el resultado de un proceso en el que intervienen múltiples factores que resultan de una compleja interacción entre el vehículo, la vía y su entorno y el hombre.***

*Porqué hay accidentes de tránsito?, Son los vehículos inseguros?, La vía y el entorno son peligrosos?, Es equivocada la conducta de los usuarios en la vía?, No hay políticas de seguridad vial?.*



## VÍCTIMA DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Es la persona que resulta afectada en su integridad física como consecuencia directa de un accidente de tránsito<sup>1</sup> cabe recalcar que *“los efectos de la accidentalidad van más allá del concepto tradicional de víctima que se reduce a las lesiones de carácter físico del o de los accidentados, soslayando los impactos familiares y sociales que se concretan en secuelas económicas, afectivas, sociales, de las familias de los accidentados además de un impacto social como: la pérdida de fuerza de trabajo en edades altamente productivas, la inversión estatal en salud, infraestructura, reparación de vías etc. además de los efectos en la legitimidad y credibilidad estatal como instancia responsable del ordenamiento de la sociedad”*

Decreto 1619 de 1995, Ministerio de Salud, Art. 1, 1995

**-Entidades que intervienen en la Prevención, Atención, Investigación, Fiscalización y Judicialización de un accidente de tránsito vs. la Matriz de Haddon ajustada-<sup>127</sup>**

ANTES	DURANTE	POSTERIOR		
PREVENCIÓN	ATENCIÓN	INVESTIGACIÓN	FISCALIZACIÓN	JUDICIALIZACIÓN
Asociaciones de transportadores	Centro Regulator de Urgencias y Emergencias	Empresas que prestan servicios de Investigación y Educación Vial	Fiscalía	Centros de Conciliación
<u>Centros de Diagnóstico Automotriz</u>				Rama Judicial
Centros de enseñanza para conductores	Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá	Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses		
Centros de Reconocimiento de Conductores				

<sup>141</sup> Tratamiento Sistémico Integral del accidente de tránsito. Se ajusta la matriz en este diagnóstico, para presentar las entidades que intervienen en las diferentes etapas del accidente más que el impacto que tiene el accidente en sí sobre de la víctima.

# **DETERMINACION DE LOS COSTOS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

## OBJETIVOS

1. Definir los diferentes componentes de costos involucrados en los accidentes de tránsito, tanto en sector urbano y rural.
2. Efectuar una revisión documental y organizar los componentes de las metodologías relacionadas con las estimaciones de costos en accidentes.
3. Presentar la metodología de costos utilizada para el medio colombiano.
4. Explicar las variables y la representatividad estadísticas de los valores básicos propuestos para el cálculo de los costos de la accidentalidad

## MEDICIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD VIAL

Para la medición de la accidentalidad vial se utilizan diferentes índices que varían dependiendo de la causa que se este analizando

- El número de víctimas con relación a la cantidad de kilómetros recorridos por los vehículos de esa zona.
- El número de víctimas por cada 10.000 vehículos de parque automotor.
- El número de víctimas y la población total.
- El número de víctimas como un porcentaje del área del país.
- El número de accidentes que se produce en un tramo de la red a lo largo de un determinado período de tiempo y consiste en tomar los kilómetros recorridos a lo largo del tramo por el conjunto de los usuarios y multiplicarlo por el número de accidentes por kilómetro recorrido.

# **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A COSTOS DE ACCIDENTES DE TRANSITO**

Para la asociación de los factores de riesgo con los costos de accidentes de tránsito es necesario realizar un análisis de todos los componentes directos de los factores según el objeto a quien se él imputa la vulnerabilidad y/o la amenaza existente.

Los factores de riesgo se evalúan directamente al relacionarlos con las causas de los accidentes de tránsito; aunque no todos los factores se encuentran como causas hay una gran mayoría sobre los cuales se puede inferir directamente.

**Cuadro 6. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según sexo e hipótesis causal. Colombia, 2009**

Circunstancia	Muertos				Lesionados			
	Hombres	Mujeres	Total	% Mujeres	Hombres	Mujeres	Total	% Mujeres
Violación otras normas de tránsito	249	78	327	24	8.014	4.129	12.143	34
Otros	597	163	760	21	6.082	3.414	9.496	36
Exceso de velocidad	389	100	489	20	3.015	1.936	4.951	39
Embriaguez (alcohólica y no alcohólica)	154	21	175	12	1.354	461	1.815	25
Violación normas de tránsito peatones	95	25	120	21	939	695	1.634	43
Contravía	28	5	33	15	607	283	890	32
Posibles fallas mecánicas	121	44	165	27	489	338	827	41
Irrespeto de los semáforos	10	3	13	23	432	244	676	36
Malas condiciones en las vías	56	18	74	24	318	160	478	33
Malas condiciones ambientales	13	6	19	32	105	61	166	37
Subtotal	1.712	463	2.175	21	21.360	11.721	33.081	35
Sin información	2.894	727	3.621		3.671	2.071	6.091	
<b>Total</b>	<b>4.606</b>	<b>1.190</b>	<b>5.796</b>		<b>25.026</b>	<b>13.792</b>	<b>39.167</b>	

Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SIAVAC

## Causas probables de los accidentes de tránsito 2006- Total nacional



Fuente: Fondo de Prevención Vial

Estos porcentajes se asociaran a los factores en base a una escala de peligrosidad y potencialidad del riesgo (INDICE DE RIESGO), donde el máximo adjudicado es diez (10) y el mínimo es cero (0). Además, se tiene en cuenta las causas según el factor atribuible que da un panorama mas completo de las causas directas de accidentes

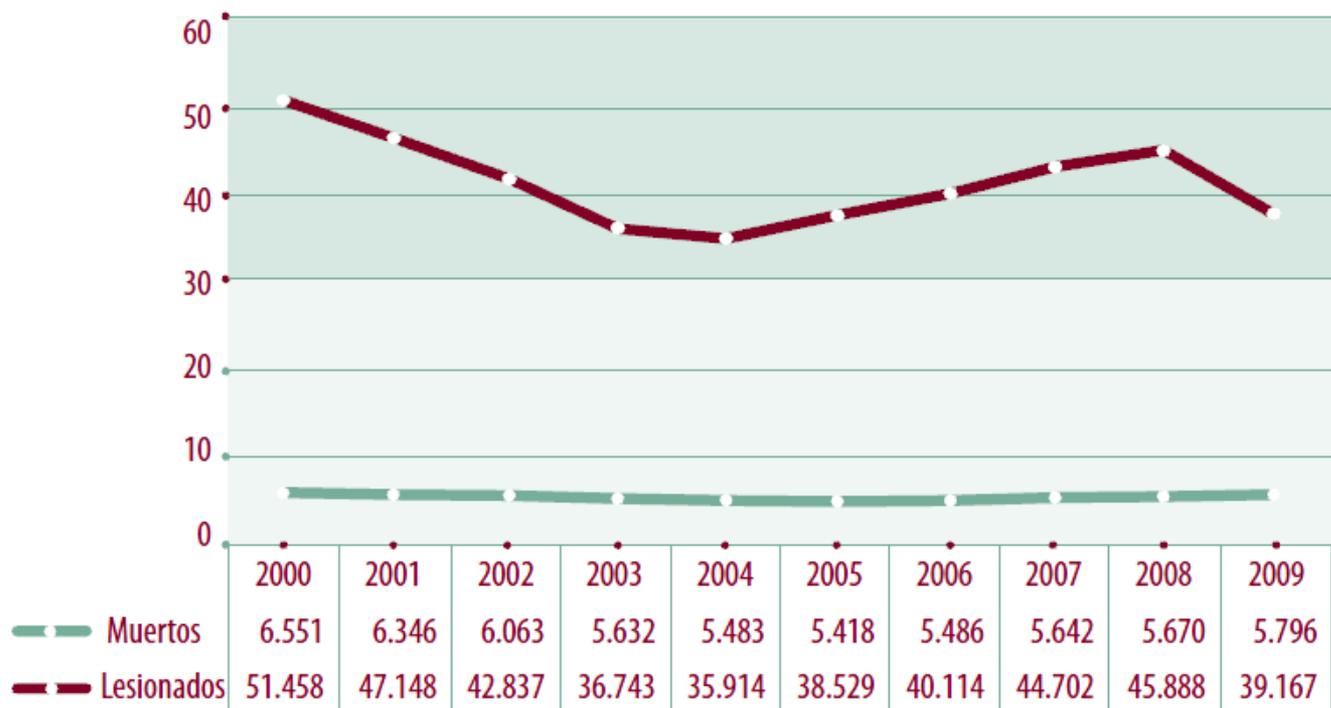
## **DETERMINACION DE LOS INDICES DE RIESGO**

Asociando los porcentajes de causas de accidentes de tránsito según el factor atribuible con una escala de peligrosidad y potencialidad de riesgo, se encuentran los factores que más inciden en los accidentes de tránsito, y por ende aumentan los costos. Se presentan los factores con mayor prelación y su correspondiente índice de riesgo.

## **FACTORES DE RIESGO**

- 1. Factores imputables a los vehículos.**
- 2. Factores imputables a la administración del tránsito.**
- 3. Factores imputables a las vías y medio ambiente.**
- 4. Factores imputables a los usuarios de las vías.**

Figura 1. Casos de muertes y lesiones por accidente de tránsito. Colombia, 2000-2009



Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SIAVAC

La tasa de muertes por 100.000 habitantes se mantiene estable alrededor de 12,9; la de lesionados evaluados por el sistema forense presenta un descenso hasta los 87,1 por cada 100.000 habitantes.

Figura 2. Tasas de muertes y lesiones por accidente de tránsito. Colombia, 1998-2009



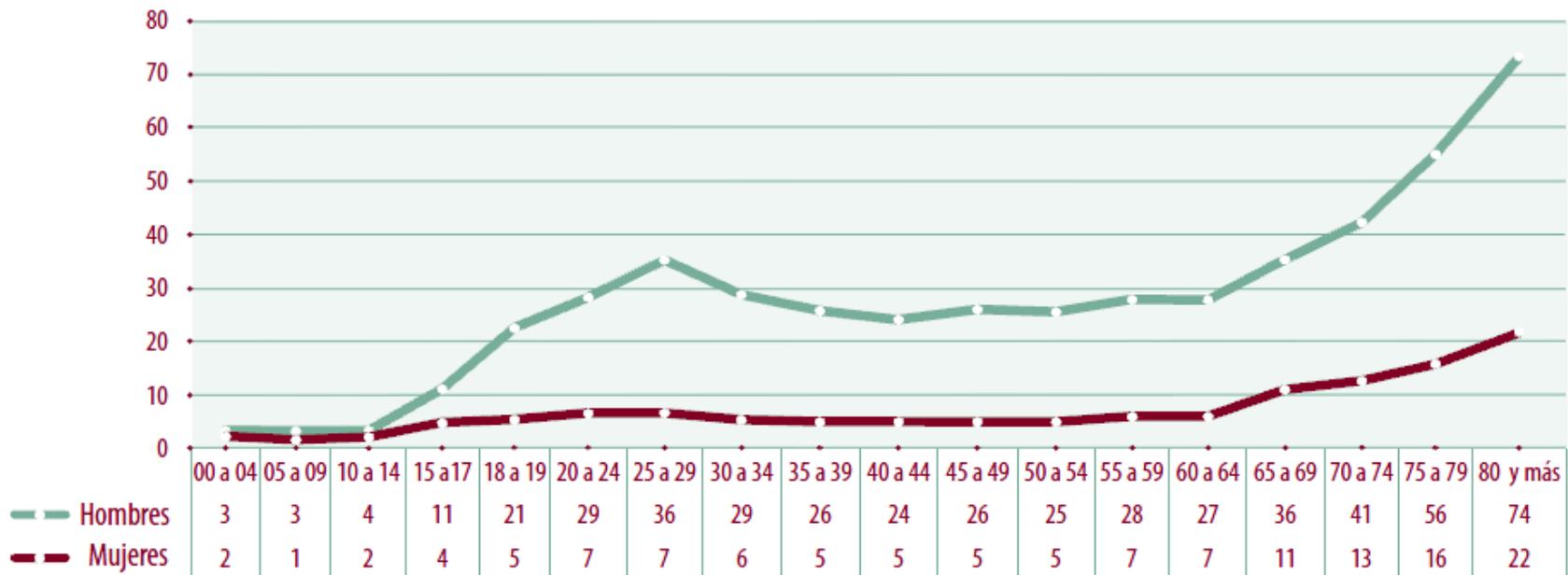
Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SIAVAC

**Cuadro 1. Tasas de muertes por accidente de tránsito según edad y sexo. Colombia, 2009**

Edad	Población hombres	Casos hombres	Tasa hombres	Población mujeres	Casos mujeres	Tasa mujeres	Total población	Total Muertos	Total tasa
00-04	2.187.804	76	3	2.090.450	32	2	4.278.254	108	3
05 - 09	2.215.465	60	3	2.125.054	30	1	4.340.519	90	2
10 - 14	2.275.960	89	4	2.179.171	39	2	4.455.131	128	3
15 - 17	1.365.327	150	11	1.294.551	54	4	2.659.878	204	8
18 - 19	877.528	188	21	833.980	38	5	1.711.508	226	13
20 - 24	2.019.154	593	29	1.966.162	137	7	3.985.316	730	18
25 - 29	1.745.369	632	36	1.814.141	124	7	3.559.510	756	21
30 - 34	1.561.944	457	29	1.644.409	98	6	3.206.353	555	17
35 - 39	1.404.701	370	26	1.509.576	78	5	2.914.277	448	15
40 - 44	1.405.073	339	24	1.529.804	83	5	2.934.877	422	14
45 - 49	1.282.596	330	26	1.397.131	71	5	2.679.727	401	15
50 - 54	1.048.157	259	25	1.153.699	60	5	2.201.856	319	14
55 - 59	833.360	230	28	910.561	60	7	1.743.921	290	17
60 - 64	643.662	171	27	707.734	48	7	1.351.396	219	16
65 - 69	476.181	172	36	536.408	57	11	1.012.589	229	23
70 - 74	370.530	152	41	443.045	59	13	813.575	211	26
75 - 79	246.381	139	56	307.278	48	16	553.659	187	34
80 y más	244.042	180	74	331.370	72	22	575.412	252	44
Sin información		19			2			21	
<b>Total</b>	<b>22.203.234</b>	<b>4.606</b>	<b>21</b>	<b>22.774.524</b>	<b>1.190</b>	<b>5</b>	<b>44.977.758</b>	<b>5.796</b>	<b>13</b>

Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC

Figura 3. Tasas de muertes por accidente de tránsito según edad y sexo. Colombia, 2009



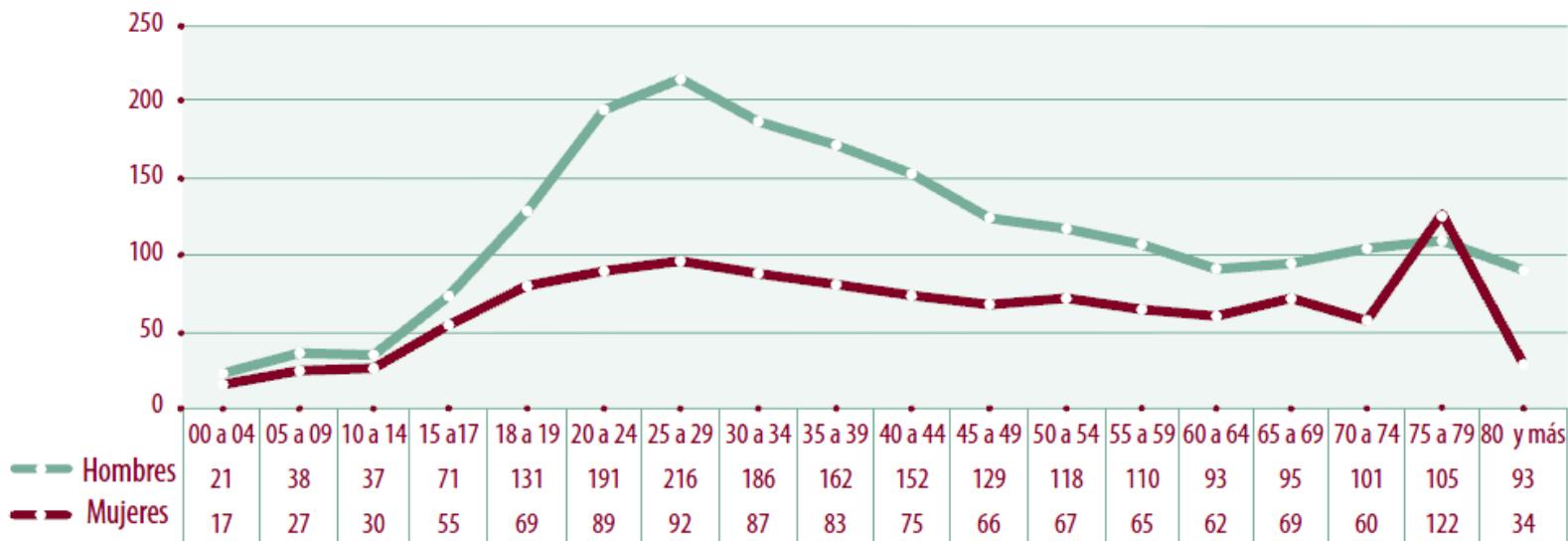
Fuente: INMLC/DRIP/SIRDEC

**Cuadro 2. Tasas de lesiones por accidente de tránsito según edad y sexo. Colombia, 2009**

Edad	Población hombres	Casos hombres	Tasa hombres	Población mujeres	Casos mujeres	Tasa mujeres	Total población	Total casos	Total tasa
00-04	2.187.804	459	21	2.090.450	359	17	4.278.254	818	19
05 - 09	2.215.465	844	38	2.125.054	583	27	4.340.519	1.427	33
10 - 14	2.275.960	839	37	2.179.171	654	30	4.455.131	1.493	34
15 - 17	1.365.327	970	71	1.294.551	707	55	2.659.878	1.677	63
18 - 19	877.528	1.152	131	833.980	574	69	1.711.508	1.726	101
20 - 24	2.019.154	3.860	191	1.966.162	1.744	89	3.985.316	5.604	141
25 - 29	1.745.369	3.778	216	1.814.141	1.674	92	3.559.510	5.452	153
30 - 34	1.561.944	2,913	186	1.644.409	1.428	87	3.206.353	4.341	135
35 - 39	1.404.701	2,277	162	1.509.576	1.246	83	2.914.277	3.523	121
40 - 44	1.405.073	2,136	152	1.529.804	1.144	75	2.934.877	3.280	112
45 - 49	1.282.596	1,655	129	1.397.131	921	66	2.679.727	2.576	96
50 - 54	1.048.157	1,242	118	1.153.699	778	67	2.201.856	2.020	92
55 - 59	833.360	920	110	910.561	596	65	1.743.921	1.516	87
60 - 64	643.662	598	93	707.734	436	62	1.351.396	1.034	77
65 - 69	476.181	454	95	536.408	369	69	1.012.589	823	81
70 - 74	370.530	373	101	443.045	265	60	813.575	638	78
75 - 79	246.381	259	105	307.278	191	122	553.659	450	81
80 y más	244.042	226	93	331.370	113	34	575.412	339	59
Sin información		71			10			81	
Subtotal		25.026			13.792			38.818	
Indirectas		238			111			349	
<b>Total</b>	<b>22.203.234</b>	<b>25.264</b>	<b>114</b>	<b>22.774.524</b>	<b>13.903</b>	<b>61</b>	<b>44.977.758</b>	<b>39.167</b>	<b>87</b>

Fuente: INMLCF/DRIP/SIAVAC

Figura 4. Tasas de Lesiones por accidente de tránsito según edad y sexo. Colombia, 2009

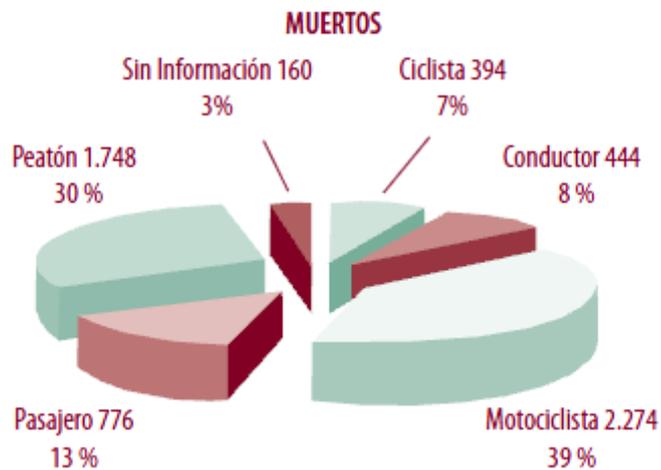
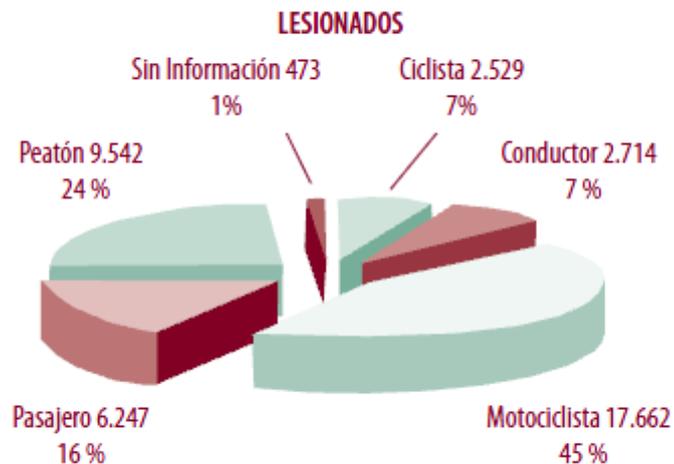


Fuente: INMLCF/DRIP/SIAVAC

**Cuadro 3. Muertes y lesiones por accidente de tránsito según escolaridad. Colombia, 2009**

<i>Escolaridad</i>	<i>Muertos</i>	<i>%</i>	<i>Lesionados</i>	<i>%</i>
Primaria Completa	1.643	43	4.936	15
Secundaria Completa	1.546	40	10.566	31
Ninguna	257	7	1.182	3
Profesional	233	6	1	0
Técnico	114	3	2.623	8
Preescolar	20	1	332	1
Especialización	10	0		0
Primaria Incompleta		0	4.496	13
Secundaria Incompleta		0	6.594	19
Superior		0	3.277	10
Subtotal	3.823	100	34.007	100
Sin información	1.973		5.160	
<b>Total</b>	<b>5.796</b>		<b>39.167</b>	

Figura 5. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según condición de la víctima. Colombia, 2009



**Cuadro 5. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según vehículo involucrado. Colombia, 2009**

<i>Vehículo</i>	<i>Lesionados</i>	<i>Muertos</i>
Moto o moto carro	17.662	2.274
Automóvil	3.048	648
Bicicleta	2.529	394
Buseta	2.733	199
Camioneta	521	131
Sin información	2.211	118
Campero	361	94
Camión o furgón	201	80
Microbús	185	28
Vehículo articulado	26	24
Tractor - Maquinaria	21	16
Volqueta	21	13
Ambulancia	28	12
Transporte articulado	29	7
Aeronaves	3	2
Barco, yate, bote	6	2
No aplica	9.542	1.748
<b>Total</b>	<b>39.167</b>	<b>5.796</b>

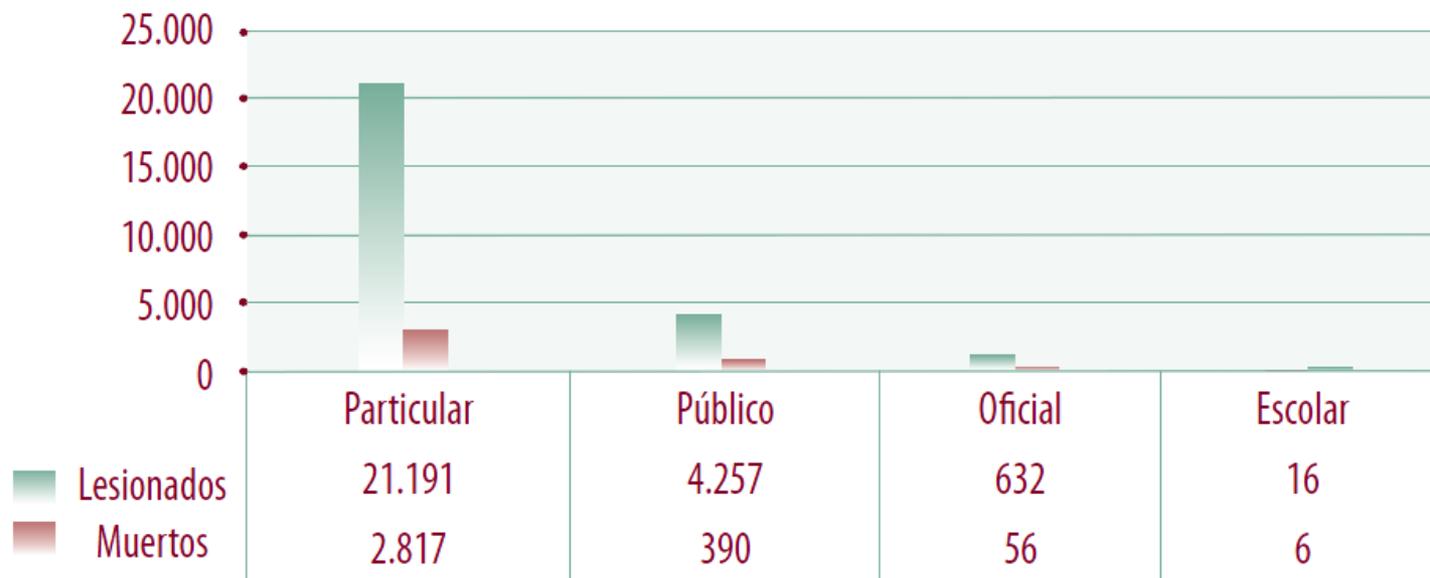
Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SAVAC

**Cuadro 4. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según actividad durante el hecho. Colombia, 2009**

<i>Actividad</i>	<i>Muertos</i>	<i>%</i>	<i>Lesionados</i>	<i>%</i>
Otras actividades no especificadas	815	34	15.317	45
Actividades relacionadas con el tiempo libre	509	21	7.320	21
Transportándose hacia o desde el lugar de trabajo	517	22	5.799	17
Quehacer habitualmente no remunerado	142	6	2.738	8
Trabajo remunerado	114	5	2.446	7
Actividades relacionadas con el aprendizaje	9	0	222	1
Mientras realiza una actividad deportiva	30	1	138	0
Actividad para el hogar	1	0	90	0
Actividades ilícitas o delictivas	1	0	46	0
Misión humanitaria, médica y/o sanitaria	12	1	12	0
Durante una retención legal (preso, detenido)			10	
Combate			5	
Durante una retención ilegal (secuestro)			3	
Otras actividades en el hogar no especificadas			2	
Actividades relacionadas con el trabajo remunerado	52	2		
Mientras está ocupado en otras actividades específicas	137	6		
Mientras está ocupado en otro tipo de trabajo	14	1		
Mientras realiza una actividad de recreación	41	2		
Subtotal	2.394	100	34.148	100
Sin información	3.402		5.019	
<b>Total</b>	<b>5.796</b>		<b>39.167</b>	

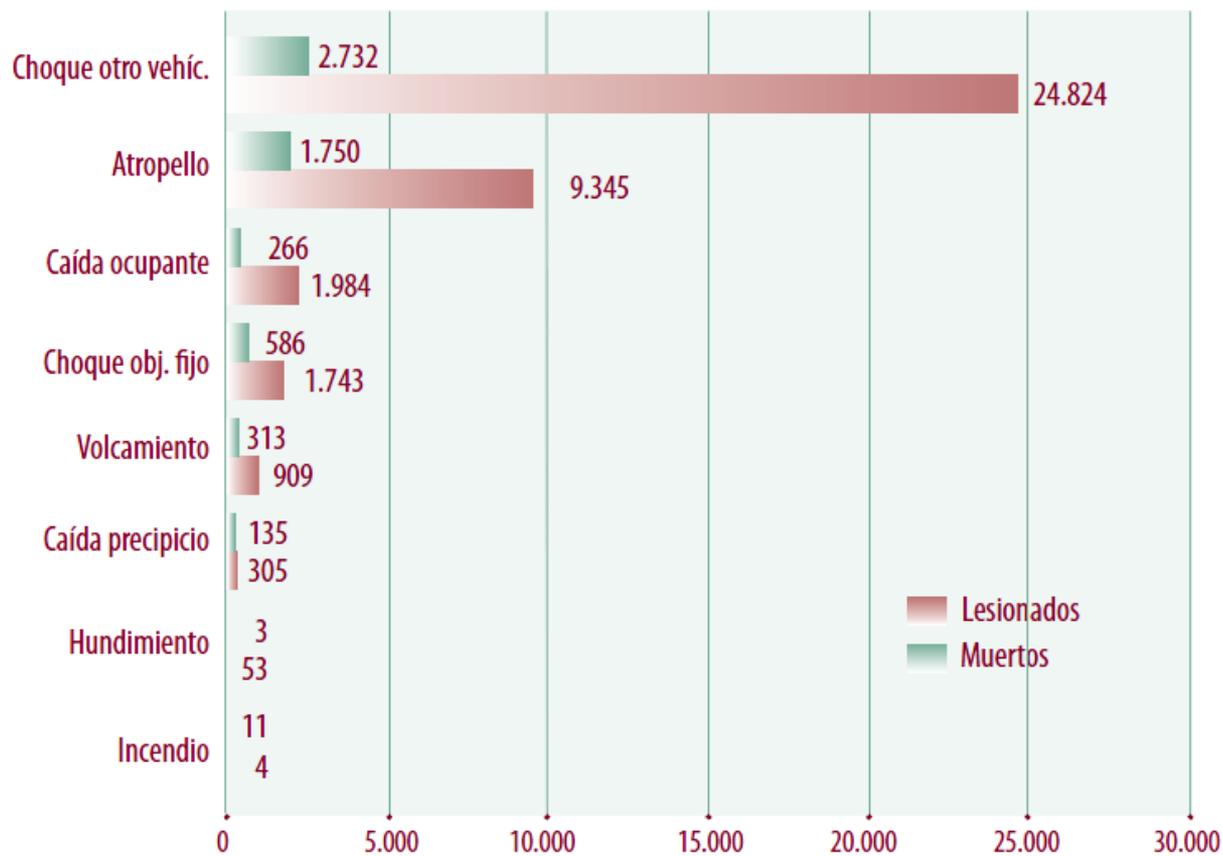
Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SAVAC

**Figura 6. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según servicio del vehículo involucrado. Colombia, 2009**



Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SIAVAC

Figura 7. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según clase de accidente. Colombia, 2009



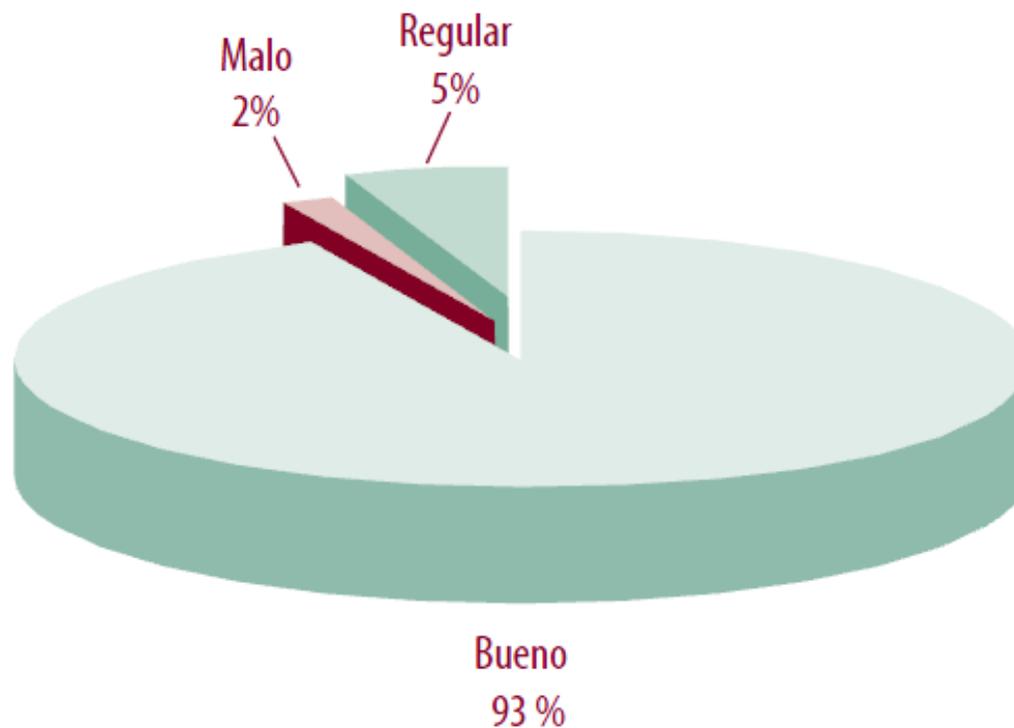
Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/IAVAC

**Cuadro 6. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según sexo e hipótesis causal. Colombia, 2009**

<i>Circunstancia</i>	<i>Muertos</i>				<i>Lesionados</i>			
	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>	<i>% Mujeres</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>	<i>% Mujeres</i>
Violación otras normas de tránsito	249	78	327	24	8.014	4.129	12.143	34
Otros	597	163	760	21	6.082	3.414	9.496	36
Exceso de velocidad	389	100	489	20	3.015	1.936	4.951	39
Embriaguez (alcohólica y no alcohólica)	154	21	175	12	1.354	461	1.815	25
Violación normas de tránsito peatones	95	25	120	21	939	695	1.634	43
Contravía	28	5	33	15	607	283	890	32
Posibles fallas mecánicas	121	44	165	27	489	338	827	41
Irrespeto de los semáforos	10	3	13	23	432	244	676	36
Malas condiciones en las vías	56	18	74	24	318	160	478	33
Malas condiciones ambientales	13	6	19	32	105	61	166	37
Subtotal	1.712	463	2.175	21	21.360	11.721	33.081	35
Sin información	2.894	727	3.621		3.671	2.071	6.091	
<b>Total</b>	<b>4.606</b>	<b>1.190</b>	<b>5.796</b>		<b>25.026</b>	<b>13.792</b>	<b>39.167</b>	

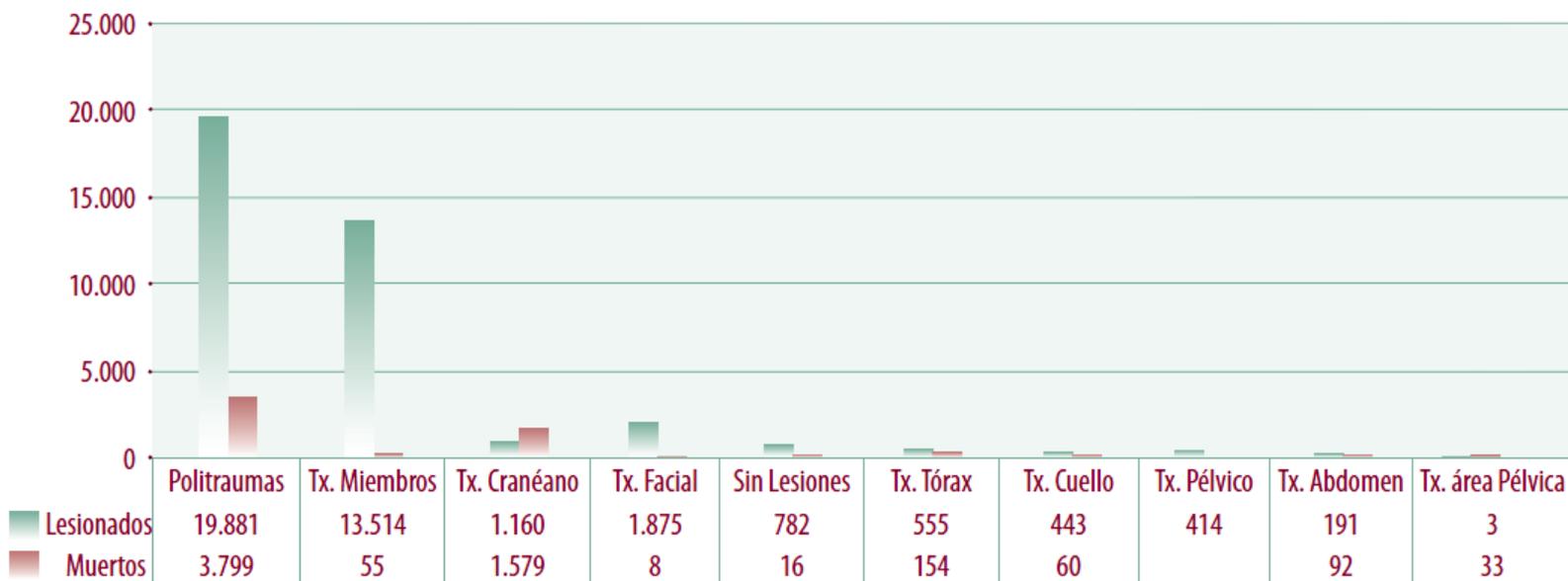
Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SIAVAC

**Figura 8. Muertos en accidente de tránsito según estado de la vía.  
Colombia, 2009**



**Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC**

Figura 9. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según topografía de las lesiones. Colombia, 2009



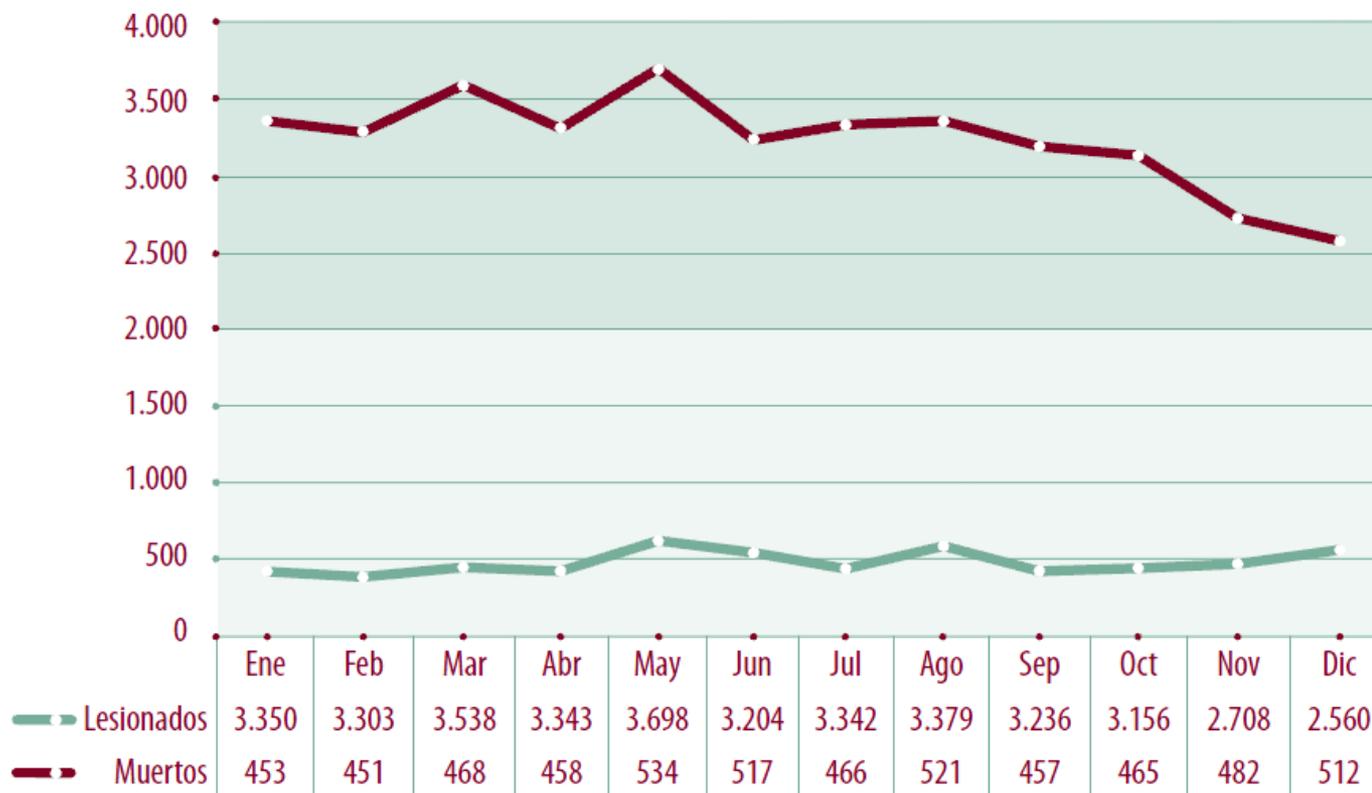
Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/IAVAC

**Cuadro 8. Lesionados en accidente de tránsito según secuela de las lesiones. Colombia, 2009**

<i>Tipo de secuela</i>	<i>Secuelas 1</i>	<i>Secuelas 2</i>	<i>Secuelas 3</i>
Deformidad física que afecta el rostro	2.982	180	9
Perturbación funcional de miembro	381	664	201
Perturbación funcional de órgano	346	820	555
Deformidad física que afecta el cuerpo	171	31	
Perturbación psíquica	12	13	13
Pérdida funcional de miembro	10	31	36
Pérdida funcional de órgano	8	24	22
Pérdida anatómica de miembro	6	24	13
Pérdida anatómica de órgano	3		
Aborto	2		
<b>Total</b>	<b>3.921</b>	<b>1.787</b>	<b>849</b>

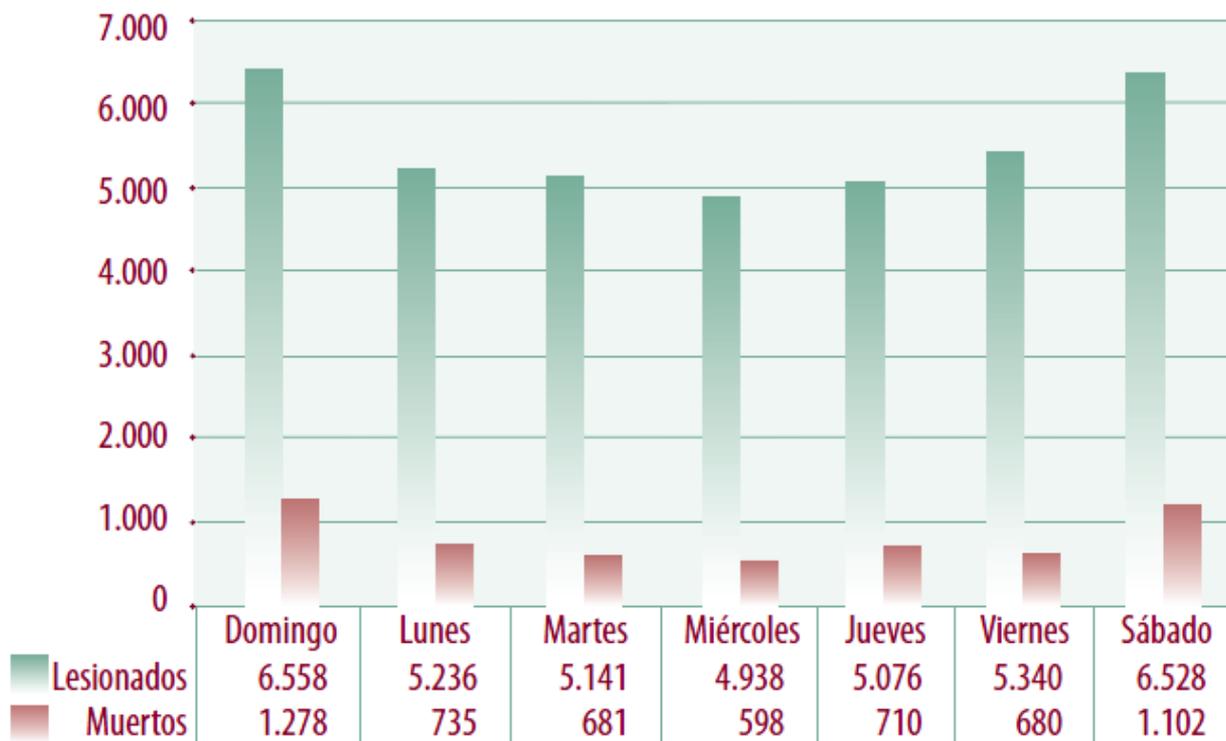
*Fuente: INMLCF/DRIP/SIAVAC*

Figura 11. Muertos y Lesionados en accidente de tránsito según mes del hecho. Colombia, 2009



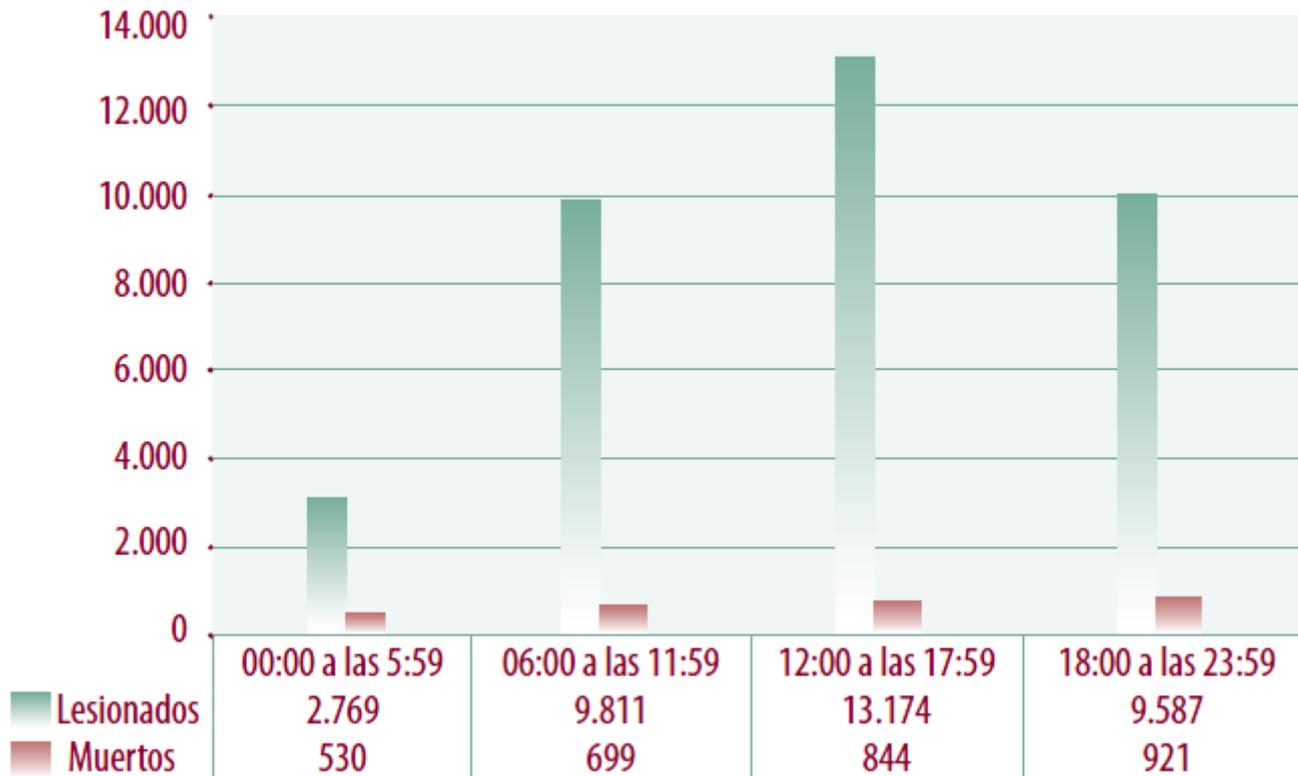
Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SIAVAC

**Figura 12. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según día de ocurrencia del hecho. Colombia, 2009**

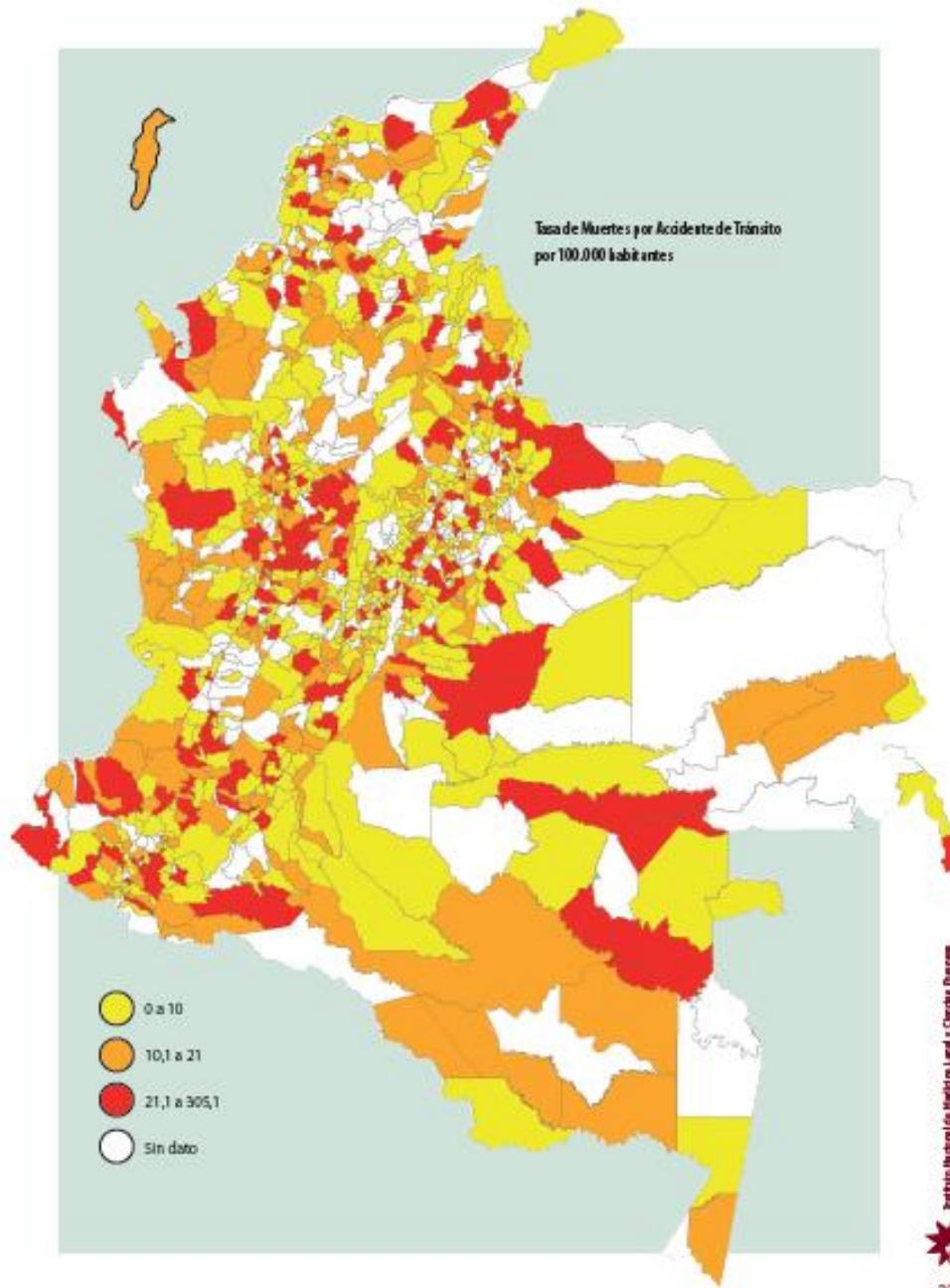


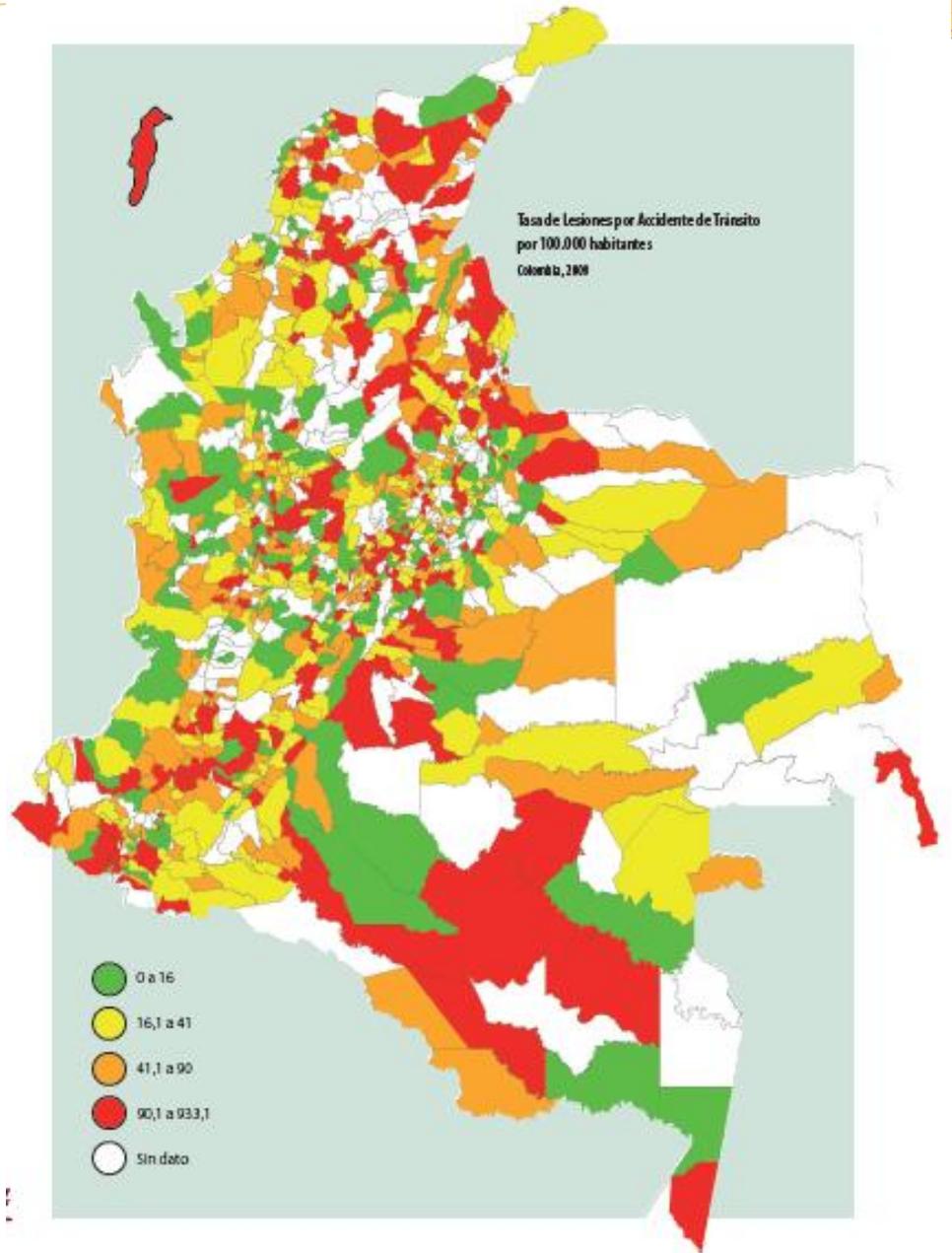
Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SIAVAC

**Figura 13. Muertos y lesionados en accidente de tránsito según rango horario de ocurrencia del hecho. Colombia, 2009**



Fuente: INMLCF/DRIP/SIRDEC/SIAVAC





# FACTORES GEOMÉTRICOS: DISEÑO VIAL URBANOS

- Falta de intersecciones a nivel: aumentan los costos de accidentalidad
- Cruces en ángulo recto o cambios de dirección bruscos
- Falta de pasos previstos para peatones
- Mal diseño de convergencias
- Estrechos de andenes
- Falta de paraderos
- Falta de señalización
- Mal estado de señalización
- Mala iluminación

# FACTORES GEOMÉTRICOS: DISEÑO VIAL

## URBANOS

- No garantizar la mínima distancia de visibilidad
- Ángulos de giro muy pequeños, combinación de ángulos de giro grandes y pequeños
- Longitudes cortas de entrecruzamiento
- Ancho de carril inadecuado según las características de los vehículos ocupantes de la vía.
- Peralte inadecuado
- Pendientes fuertes
- Falta de carriles de aceleración o desaceleración
- Algunos separadores son demasiado angostos o bien, no están adecuadamente señalizados.

ación de flujos

# FACTORES GEOMÉTRICOS: DISEÑO VIAL

## RURALES

- Anchos de carril inadecuados
- Falta de bermas o bermas angostas
- Mala señalización
- Falta de pasos previstos para peatones
- Mala iluminación
- Falta de visibilidad
- Falta de carriles de aceleración y desaceleración
- Cruces en ángulo recto o cambios bruscos de dirección
- Peralte inadecuado
- Sucesión de radios de giro grandes y pequeños
- No garantizar la mínima distancia de visibilidad
- Falta de reductores de velocidad

# FACTORES ASOCIADOS AL MANTENIMIENTO Y AL ESTADO DE LAS VÍAS

## URBANO

- Obstáculos presentes en la vía, separadores y andenes
- Las superficies en mal estado, mal acabadas y/o demasiado lisas generan accidentes.
- Falta de mantenimiento de las calzadas, de la carpeta asfáltica, arreglo y tapado de huecos
- Inexistencia de mantenimiento de separadores, andenes, iluminación y drenaje superficial

## RURAL

- Falta de mantenimiento de las calzadas, de la carpeta asfáltica
- Inexistencia de mantenimiento de separadores, bermas, iluminación y drenaje superficial
- Presencia de obstáculos en la vía

# FACTORES DE CIRCULACIÓN Y CONDICIÓN DEL TRANSITO

- Diferencia notoria de velocidades entre los vehículos de dos ruedas y los automotores
- Maniobras erradas de los conductores de vehículos de dos ruedas

## **FACTORES IMPUTABLES A LOS PEATONES:**

Inobservancia de las normas generales de comportamiento.

### **SECTOR URBANO**

- No mirar a la izquierda y derecha antes de cruzar la calzada, para comprobar que no vienen vehículos.
- Atravesar la calzada en forma diagonal.
- Cruzar la calzada rápido o muy lentamente.
- Cruzar por detrás de un vehículo estacionado.
- Invadir la zona destinada al tránsito de vehículos y transitar en esta en patines, monopatines, patinetas o similares.

## **SECTOR URBANO**

### **EN CRUCES SEMAFORIZADOS**

- No cruzar la calzada por los pasos peatonales, ni esquinas, ni cuando la luz del semáforo este en rojo para los vehículos, es decir cuando estos se detengan.
- Así mismo, no cruzar la vía por la cebra peatonal cuando la luz del semáforo peatonal indique luz verde para el peatón.

### **COMPORTAMIENTO EN LA CALZADA**

- No tener precaución en los buses: bajarse y subirse de vehículos en movimiento.
- Ocupar la zona de seguridad y corredores de tránsito de los vehículos del sistema de transporte masivo, fuera de los lugares expresamente autorizados y habilitados para ellos.

## **SECTOR RURAL**

### **NORMAS DE CIRCULACIÓN POR LA BERMA**

- No caminar por la berma, cerca de la calzada y de frente a los vehículos que vienen en el mismo sentido .

### **NORMAS PARA CRUZAR LA VÍA**

- No cerciorarse de que vienen automóviles, ni observar a lado y lado antes de cruzar la carretera .
- No cruzar la carretera en línea recta, corriendo o a paso lento.
- Cruzar la carretera en curvas o cerca de ellas, ya que no hay suficiente visibilidad para observar a los vehículos que se aproximan.
- No utilizar obligatoriamente los puentes peatonales, cuando estos existan.

## **FACTORES IMPUTABLES AL AMBIENTE**

Durante las épocas de lluvia, de niebla o de exceso de humo, la visibilidad se reduce notablemente. La contaminación de gases tóxicos de los vehículos, produce irritación del ánimo de los conductores.

## **FACTORES IMPUTABLES A LOS CONDUCTORES**

Desatención e inobservancia de las señales de tránsito, impericia, embriaguez, alteraciones psíquicas, deficiencias físicas, desafío a las normas:

### **MOTOCICLISTAS**

#### **IRRESPETO DE LAS SEÑALES**

- Semáforo en rojo
- Línea de pare.
- Aviso de pare.

#### **NO RESPETAR LA PRELACIÓN DEL PEATON**

- Obstaculizar y transitar en la zona peatonal.
- Tránsito de motocicletas y motociclos por las ciclorrutas o ciclovías.

# MOTOCICLISTAS

## MAL USO DE CARRILES Y GIROS

- Transitar sobre las líneas continua y discontinua.
- Conducir la motocicleta entre dos vehículos inclusive estando detenidos.
- Transitar en forma paralela con otro u otras motocicletas.
- No mantenerse fuera de los puntos ciegos.
- Si existe un giro, no ubicarse en el carril de giro respectivo. Realizar la maniobra sin respetar la prelación de los demás conductores y peatones.

## EN INTERSECCIONES

- En los cruces de vías, el motociclista no se asegura de ser visto por los otros conductores ni observa lo que esta ocurriendo en todas las vías convergentes.
- En las intersecciones no se disminuye la velocidad y se confía porque transita en una vía preferencial.

## CONDUCTOR DE VEHICULO

- Irrespeto de los derechos e integridad de los peatones.
- Desacatamiento de semáforos, señales de tránsito y marcas viales.
- Irrespeto la prelación de los demás vehículos
- No mantener una distancia prudencial con los vehículos que se encuentra delante
- No Conducir con el movimiento del tráfico, conducir demasiado despacio puede ser tan peligroso como conducir muy rápido.
- No reducir la velocidad gradualmente ni evitar acciones repentinas.
- El conductor frena intempestivamente y no disminuye la velocidad sin cerciorarse que la maniobra no ofrezca peligro.
- Obstaculizar el tránsito al estacionarse en zonas prohibidas
- Conducir en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias alucinógenas, estupefacientes o medicamentos que produzcan somnolencia.
- Aumento de Velocidad.

## **METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS DESARROLLADAS EN EL MEDIO COLOMBIANO E INTERNACIONAL**

Los costos de los accidentes son utilizados en el medio para analizar y escoger entre las mejoras y alternativas para proyectos de calles y sistemas de carreteras. Cuando se usa esta manera, los costos de los accidentes pueden influir sobre las tareas de priorización. Los costos de los accidentes son utilizados también asignar los recursos de los planes de seguridad y programas, para evaluar normas de seguridad propuestas y para mejorar la política de fabricantes de elementos de seguridad.

# **ANTECEDENTES ESTUDIOS DE COSTOS DE LOS ACCIDENTES DE TRANSITO**

Para el análisis de los costos de la accidentalidad en Colombia, se va a partir del análisis de los costos de los diferentes tipos de accidentes viales, dependiendo del tipo de accidente así:

**ACCIDENTES SIN VÍCTIMAS  
ACCIDENTES CON HERIDOS  
ACCIDENTES FATALES.**

Los costos de cada tipo de choque involucran diferentes tipos de variables, unos relacionados directamente con el accidente como los daños causados a los vehículos, y otros que son los costos ocasionados indirectamente, como las congestiones viales, incapacidades, etc.

# METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

Como metodología para el cálculo de los costos relacionados con los accidentes de tránsito; se siguen cuatro pasos fundamentales a saber:

1. Definición, basados en la experiencia internacional y local, de los tres factores principales comúnmente utilizados: COSTOS HUMANOS, COSTOS GENERALES Y COSTOS POR DAÑOS A LA PROPIEDAD.

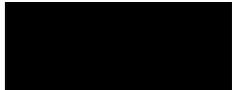
2. Posteriormente, para estos tres factores se precisan sus distintos componentes, desagregados para los tres tipos de accidentes según su gravedad (accidentes con solo daños, accidentes con heridos y accidentes con muertos).

# **METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

3. Para cada uno de estos componentes, en cada uno de los niveles de gravedad de los accidentes, se determinan las variables con las cuales, según los protocolos de conocimiento y atención de los mismos es posible llegar a calcular el costo correspondiente.

4. Finalmente, si construyen los mapas de los procesos que se deben seguir, según las posibles fuentes disponibles actuales y futuras para el cálculo de cada costo.

# METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

 Esquema de la metodología Propuesta.



## Matriz propuesta para la determinación de costos

FACTORES	COMPONENTE	TIPO DE ACCIDENTE		
		SOLO DAÑOS	HERIDOS	MUERTOS
Costo humano	Valor por cese de trabajo	X	X	X
	Calidad de Vida		X	X
	Costos médicos		X	X
	Cuidados continuos a largo plazo		X	X
	Servicios Judiciales		X	X
	Costo por funerales prematuros		X	X
	Costos Legales		X	X
	Costos Penitenciarios		X	X
	Valor por reemplazo temporal o definitivo en el lugar de trabajo		X	X
Costos generales	Costo de Grúas	X	X	X
	Pérdida de productividad de los vehículos	X	X	X
	Policía de tránsito	X	X	X
	Otros servicios de emergencia	X	X	X
	Aseguradoras	X	X	X
	Costo por demoras en los viajes	X	X	X
Costo por daños propiedad	Costo de reparación de vehículos	X	X	X
	Costo por daños a objetos fijos	X	X	X

## COSTO HUMANO

Reúne aquellos elementos de costo que son directamente relacionados con accidentes y que involucran esencialmente al componente —hombre|| como parte del sistema de tránsito.

- **VALOR POR CESE DE TRABAJO:** Cuando una persona muere o es seriamente lesionada, su potencial de producción se pierde o se ve disminuido temporalmente y esto puede expresarse como una pérdida social.
- **CALIDAD DE VIDA:** comprende el dolor y el sufrimiento de la persona accidentada y la inhabilidad para volver a la forma de vida llevada antes del accidente.
- **COSTOS MÉDICOS:** costos que generan las atenciones médicas.
- **CUIDADOS CONTINUOS A LARGO PLAZO:** costos por atención a discapacitados después de ocurrido el accidente.

## COSTO HUMANO

- **SERVICIOS JUDICIALES:** costos cuando se necesita la intervención de entes judiciales como la policía o la fiscalía.
- **COSTOS POR FUNERALES PREMATUROS:** carga financiera para la familia de la víctima por costo del funeral.
- **COSTOS LEGALES:** se generan por un accidente de tránsito cuando las circunstancias requieren asistencia legal.
- **COSTOS PENITENCIARIOS** cuando un acusado tendrá que cumplir una sentencia en la penitenciaría.
- **VALOR POR REEMPLAZO TEMPORAL O DEFINITIVO EN EL LUGAR DE TRABAJO:** cuando el lugar de trabajo de la víctima sufre pérdidas debido al resultado de los accidentes de tránsito

# COSTO HUMANO

## ■ Estructura de costos de la matriz

COSTO	UNIDADES DIRECTAS	UNIDADES FINALES	ACTIVIDADES	FUENTES DE INFORMACION
Cese de trabajo	Tiempo, dinero	Dinero (Valor por accidente)	Determinar duración de la incapacidad según la lesión y los ingresos del herido de acuerdo con la ocupación. Con el valor promedio de los ingresos y los días dejados de trabajar se calcula el costo derivado de la incapacidad laboral.	Medicina Legal, IPSs, EPSs, ARPs, Minprotección Social, DANE, Consejo Gremial, ANDI, Fenalco.
Calidad de vida	Dinero por compensación.	Dinero (Valor por accidente)	Se debe estimar el valor promedio de las compensaciones pagadas a los heridos en accidentes, según nivel de lesión, teniendo como referencia las conciliaciones, o las decisiones judiciales en las audiencias de reparación.	Medicina Legal, Juzgados, Víctimas de los accidentes.
Costos médicos	Dinero según servicio	Dinero (Valor por accidente)	Costos servicios de ambulancias según severidad de la lesión y así mismo se organizan el número de viajes. Costos Hospitalarios según severidad de lesión, promedio de días de hospitalización según severidad.	SOAT, STT, Ministerio de Protección Social y finalmente clínicas y hospitales

# COSTO HUMANO

## Estructura de costos de la matriz

COSTO	UNIDADES DIRECTAS	UNIDADES FINALES	ACTIVIDADES	FUENTES DE INFORMACION
Cuidados continuos a largo plazo	Tiempo, dinero	Dinero (Valor por accidente)	Con el número de discapacitados anual por accidentes y el costo medio ponderado por nivel de discapacidad de cuidados obtener el costo total, incrementar este valor con tasa de crecimiento y expectativas de años de vida.	DANE y Ministerio Protección Social
Servicios judiciales	Dinero	Dinero (Valor por accidente)	Estimar valores típicos de atención de accidentes relacionados por gravedad de lesiones. Establecer el número de accidentes atendidos relacionados de la misma forma. Obtener los valores parciales y totales para los costos de policía judicial.	Policía, Fiscalía, Ministerio del Interior y de Justicia, Procuradurías, STT
Costo por funerales prematuros	Dinero	Dinero (Valor por accidente)	Obtener valores medios de los servicios funerarios por medio de un análisis estadístico, obtener el valor actual de los Funerales, estimar el incremento de este costos en los años remanentes de vida esperados, traer estos costos estimados a valor presente y calcular la diferencia entre estos valores	Medicina legal, DANE, funerarias, cementerios y jardines cementerios,

# COSTO HUMANO

## ■ Estructura de costos de la matriz

COSTO	UNIDADES DIRECTAS	UNIDADES FINALES	ACTIVIDADES	FUENTES DE INFORMACION
Costos legales	Tiempo, dinero	Dinero (Valor por accidente)	Obtener valores de litigaciones, asociados con la gravedad o con los montos de las reclamaciones, asociar el número de casos litigados con los valores obtenidos para los diferentes casos, obtener un valor representativo de costos legales generados por los accidentes de tránsito	Juzgados, Firmas de abogados, aseguradoras
Costos penitenciarios	Tiempo, dinero	Dinero (Valor por accidente)	Con los datos promedio de encarcelamientos por accidentes de tránsito, la duración promedio de las condenas y el costo de la manutención de los reos se puede estimar el total del costo	Juzgados, Ministerio del Interior y de Justicia, INPEC, Fiscalías
Valor por reemplazo temporal o definitivo en el lugar de trabajo	Tiempo, dinero	Dinero (Valor por accidente)	Con los datos para muertos, lesiones serias y lesiones menores se halla el valor de cada uno y se hace la sumatoria para hallar el total	Medicina legal, STT, DANE, Hospitales y clínicas.

## COSTOS GENERALES

No están directamente relacionados al nivel de severidad del accidente de tránsito.

- **COSTOS DE GRÚA:** son pertinentes cuando el vehículo accidentado queda imposibilitado para moverse.
- **PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD DE VEHÍCULOS:** Un vehículo que ha sido averiado en un accidente de tránsito, puede quedar inutilizable hasta que sea reparado o hasta que sea devuelto en los casos en que son inmovilizados por disposición de la ley.
- **POLICÍA DE TRÁNSITO:** Labores como la atención de los accidentes y el mantenimiento de la base de datos de los accidentes de tránsito, tanto como los programas de prevención y educación que desarrolla.

## COSTOS GENERALES

- **OTROS SERVICIOS DE EMERGENCIA:** Adicionalmente a los servicios de urgencias médicas, otros organismos como los bomberos y la defensa civil, pueden requerirse en la atención de accidentes de tránsito.
- **ASEGURADORAS:** las aseguradoras incurren en gastos conocidos como Costos de suscripción, los cuales son costos de administración de quejas y reclamaciones.
- **COSTOS POR DEMORAS EN LOS VIAJES:** Tales demoras imponen costos por los tiempos de retraso, como una pérdida de productividad tanto para las personas que se ven inmiscuidas, como para las mercancías transportadas en estos vehículos.

## **COSTOS GENERALES**

### **COSTOS DE LOS SERVICIOS DE GRÚA**

Son aquellos costos pertinentes cuando el vehículo accidentado queda imposibilitado para moverse. Los servicios de grúa son provistos por diferentes compañías, y sus cargos dependen de la distancia, la hora del día en la cual se efectúa el servicio y el tamaño del vehículo.

## **COSTOS GENERALES**

### **PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD EN VEHÍCULOS**

Un vehículo que ha sido averiado en un accidente de tránsito, puede quedar inutilizable hasta que sea reparado o hasta que sea devuelto en los casos en que son inmovilizados por orden de autoridad competente. La no disposición del vehículo es un costo adicional a los costos directos que causa la reparación. Para una empresa esta pérdida de tiempo equivale a la posibilidad de perder trabajo o desperdiciar el tiempo del empleado encargado de operar el vehículo. Para un propietario particular la pérdida de tiempo puede significar el inconveniente de tener que usar transporte público, pérdida de tiempo libre o la posibilidad de emprender ciertos viajes.

## **COSTOS GENERALES**

### **POLICÍA DE TRANSITO**

La policía de tránsito juega un papel importante en la atención de los accidentes, ya que es la autoridad competente. Labores como la atención directa del accidente, las gestiones operativas, el mantenimiento de bases de datos de los accidentes de tránsito y los programas de prevención y educación que desarrollan, demandan personal, tiempo y por ende recursos económicos; estos costos son los llamados costos generales por policía de tránsito.

## **COSTOS GENERALES**

### **OTROS SERVICIOS DE EMERGENCIA**

Adicionalmente a los servicios los organismos de emergencia como bomberos, Cruz Roja y Defensa Civil pueden requerirse en la atención de accidentes de tránsito, en casos donde se necesita personal especializado en labores de control de fuego, manejo de riesgos y rescate. A pesar de carácter voluntario de estos grupos, ellos también implican un costo adicional a ser estimado y calculado.

# **COSTOS GENERALES**

## **ASEGURAMIENTO**

El sector automotriz es un ámbito donde las condiciones de riesgo son altas, más aun en países latinoamericanos. Debido a esto, la industria de seguros opera servicios de aseguramiento a los vehículos, por lo cual se incurren en gastos conocidos como costos de financiación los cuales son costos de administración de reclamaciones.

## **COSTOS GENERALES**

### **COSTOS POR DEMORAS EN LOS VIAJES**

Está relacionado con el bloqueo parcial o total de una vía y la disminución de velocidad que se generan en el entorno de un accidente de tránsito. Tales demoras imponen costos por los tiempos de retraso, como una pérdida de productividad tanto para las personas que se ven inmiscuidas, como para las mercancías transportadas por estos vehículos.

# COSTOS GENERALES

## Costos Identificados y Unidades propuestas para la Matriz

COSTO	UNIDADES DIRECTAS	UNIDADES FINALES	ACTIVIDADES	FUENTES DE INFORMACION
Grúas	Dinero según servicio	Dinero (Valor por accidente)	Costo del servicio según distancia y tipo de vehículo. Se debe conocer el total de vehículos que han pedido el servicio y encontrar un precio promedio.	Aseguradoras según cobertura ANDI CESVI COLOMBIA
Productividad vehículos	Tiempo (horas) Participación según el nivel económico	Dinero (Valor por accidente)	Establecer el costo por pérdida en la productividad, según el tipo, servicio y uso del vehículo y el daño sufrido por el mismo.	Empresas de transporte. Aseguradoras
Policía	Tiempo ocupado en el accidente Dinero para la gestión	Dinero (Valor por accidente)	Se hace seguimiento al tiempo gastado por policía en un accidente, su salario y por tanto su equivalencia. Se suman los costos por gestión y administración	Policía de tránsito: bases de datos, seguimiento en campo (estudio adicional)

## COSTOS GENERALES

### [REDACTED] Costos Identificados y Unidades propuestas para la Matriz

COSTO	UNIDADES	UNIDADES	ACTIVIDADES	FUENTES DE
Otros servicios	Tiempo, dinero	Dinero (Valor por accidente)	Se hace seguimiento al tiempo gastado por estas unidades de emergencia en un accidente y se le atribuyen los costos por gestión y operación	Bases de datos Defensa civil y bomberos
aseguradoras	dinero	Dinero (Valor por accidente)	Según el número de vehículos involucrados en accidentes de tránsito, se relacionan los gastos de suscripción de los automotores y los costos de suscripción.	FASECOLDA

## **COSTOS POR DAÑOS A LA PROPIEDAD**

Costos asociados tanto con los daños al vehículo o vehículos implicados en los accidentes de tránsito, al igual que los ocasionados en el lugar del accidente .

- **COSTO DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS:** incluyen tanto repuestos y partes como costos de mano de obra requerida para llevar a cabo dichas reparaciones.
- **COSTO POR DAÑOS A OBJETOS FIJOS:** Este costo comprende los costos por reparación o reemplazo de bienes materiales ya sea por daños al inmobiliario de las vías (postes, andenes, señales de tránsito, semáforos, etc.) o por daños a la propiedad privada

## **COSTOS POR DAÑOS A LA PROPIEDAD**

### **COSTO DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS**

Los costos por reparación de vehículos, incluye tanto los de repuestos y partes como los costos de mano de obra requerida para llevar a cabo dichas reparaciones. Para estimar el daño a vehículos, es necesario conocer cuántos vehículos fueron averiados en accidentes de tránsito, el tipo de vehículo y la severidad el daño. En Colombia es posible contar con la información de compañías aseguradoras sobre los precios correspondientes de dichas reparaciones.

# **COSTOS POR DAÑOS A LA PROPIEDAD**

## **COSTO POR DAÑOS A OBJETOS FIJOS**

Este costo comprende los costos por reparación o reemplazo de bienes materiales ya sea por daños al mobiliario de las vías (postes, andenes, señales de tránsito, semáforos, etc.) o por daños a la propiedad privada (daños a inmuebles, jardines, etc.). En este componente pueden incluirse también, los animales considerándolos como bienes materiales y las mercancías que resulten afectadas.