

Imagen 4.8 Mecánica de Colisión

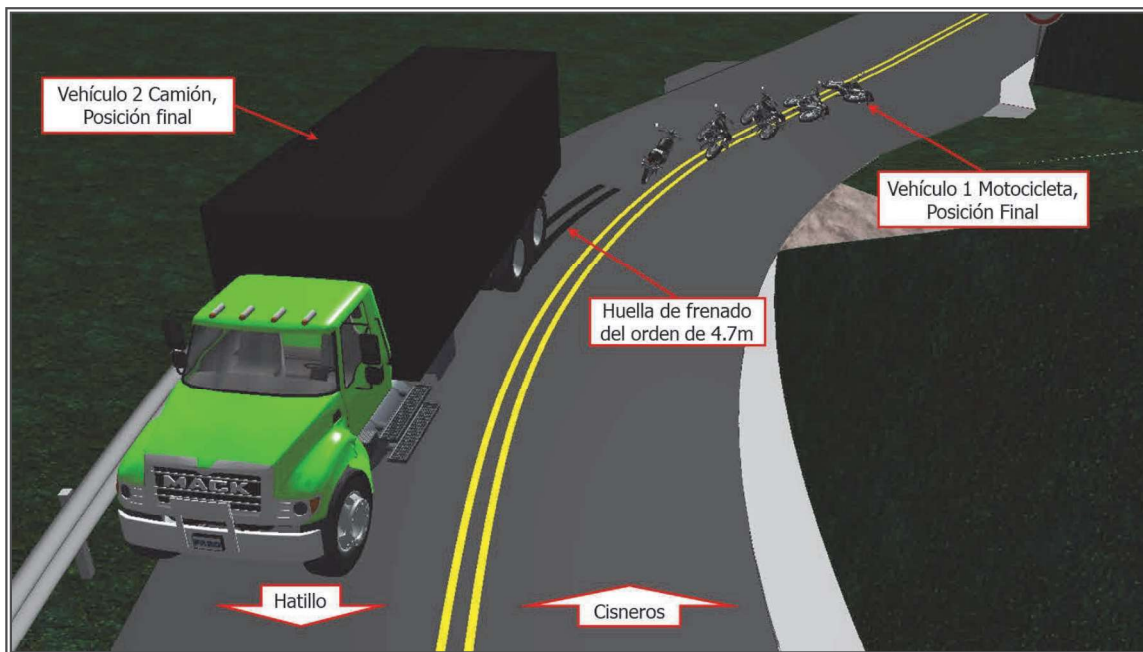


Imagen 4.9 Mecánica de Colisión

4.2 CONSIDERACIONES GENERALES

4.2.1 Velocidad Vehículo 1 (Motocicleta)

De acuerdo con la zona de interacción la motocicleta hasta la posición final recorre una distancia del orden de 9.5m, en atención a las características de la vía y del rodante, se procede a verificar la mínima velocidad de tránsito del automotor al momento del contacto acudiendo a la siguiente formulación:

$$v = 3.6\sqrt{2gl(\mu\cos\varphi + \sin\varphi)}$$

Dónde:

V= velocidad de tránsito del automotor

g= gravedad (9.8m/s²)

μ=coeficiente de arrastre(0.35, 0.5)

l= Distancia de arrastre (9.5m)

Ψ= Ascenso 4°

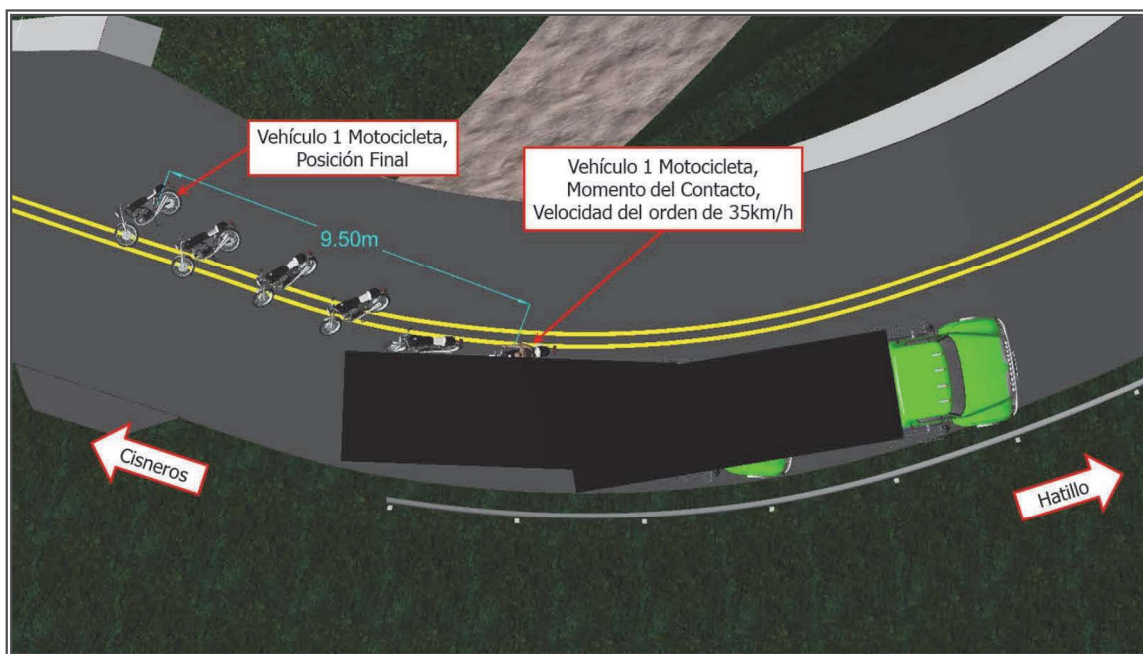


Imagen 4.10 Velocidad del vehículo 1

En atención a los anteriores señalamientos se obtiene que la mínima velocidad de tránsito de la Camión al momento del contacto es del orden de **35km/h[‡]**, excediendo el límite permitido para la zona (30km/h).

4.2.2 Velocidad Vehículo 2 (Camión)

De acuerdo con la zona de interacción con la motocicleta hasta la posición final el camión, genera una huella de frenado del orden de 4.7m, en atención a las características de la vía y del rodante, se procede a verificar la mínima velocidad de tránsito del automotor al momento del contacto acudiendo a la siguiente formulación:

$$v = 3.6\sqrt{2gl(\mu\cos\varphi - \sin\varphi)}$$

Dónde:

V= velocidad de tránsito del automotor

g= gravedad (9.8m/s²)

μ=coeficiente de frenado(0.5, 0.6)

l= Distancia de frenado (4.7m)

φ= Descenso 4°

[‡] Velocidad del entre 32km/h y 37km/h

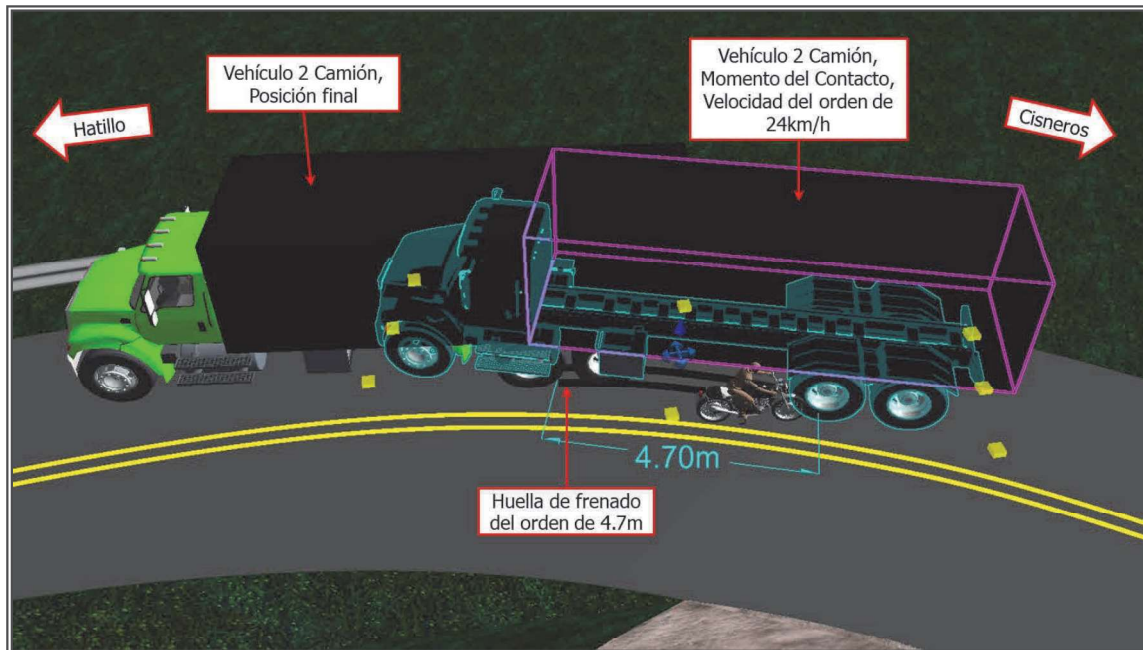


Imagen 4.11 Velocidad del vehículo 2

En atención a los anteriores señalamientos se obtiene que la mínima velocidad de tránsito del camión al momento del contacto es del orden de **24km/h[§]**, transitando sin exceder el límite permitido para la zona (30km/h).

4.2.3 Ubicación Previa

Modelando el tránsito del Vehículo 1 (Motocicleta) y el vehículo 2 (Camión) a velocidad constante antes del impacto, se procede a determinar ubicación pre – impacto de los rodantes 1.5s, tiempo promedio en el cual un conductor reacciona ante un peligro y acciona el sistema de frenos.

Para tal fin, se recurre a la formulación:

$$x = vt$$

[§] Velocidad del entre 23km/h y 25km/h

Dónde:

x= Zona de percepción Reacción

V= velocidad de transito

t= tiempo

Ítem	V(km/h)	Ubicación 1.5s
Motocicleta	35	14.6m
Camión	24	10.0m

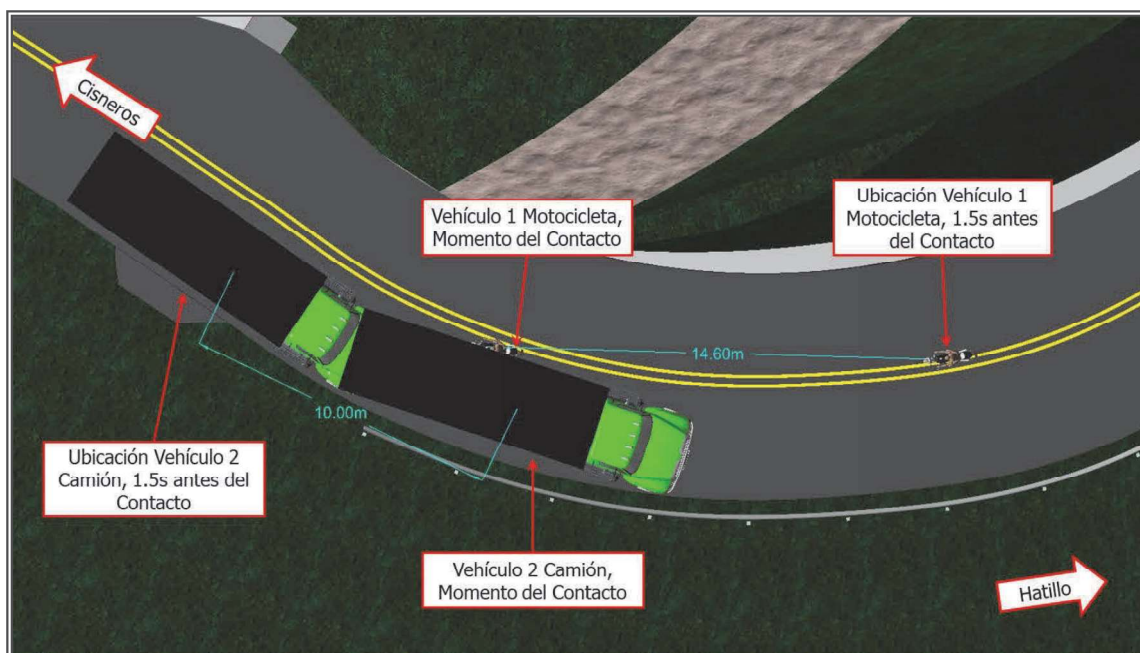


Imagen 4.12 Ubicación Previa

Del anterior análisis se obtiene que los conductores encontrarían en el campo visual a su contrario, punto en el cual el conductor del Camión reaccionó a un riesgo.

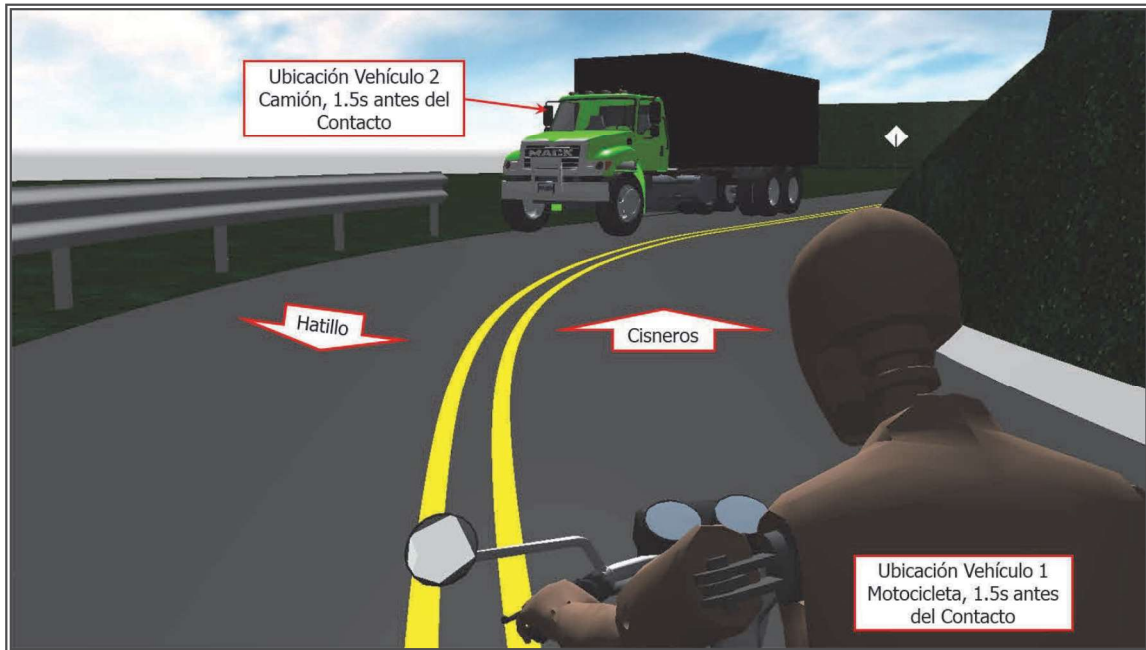


Imagen 4.13 Ubicación Previa

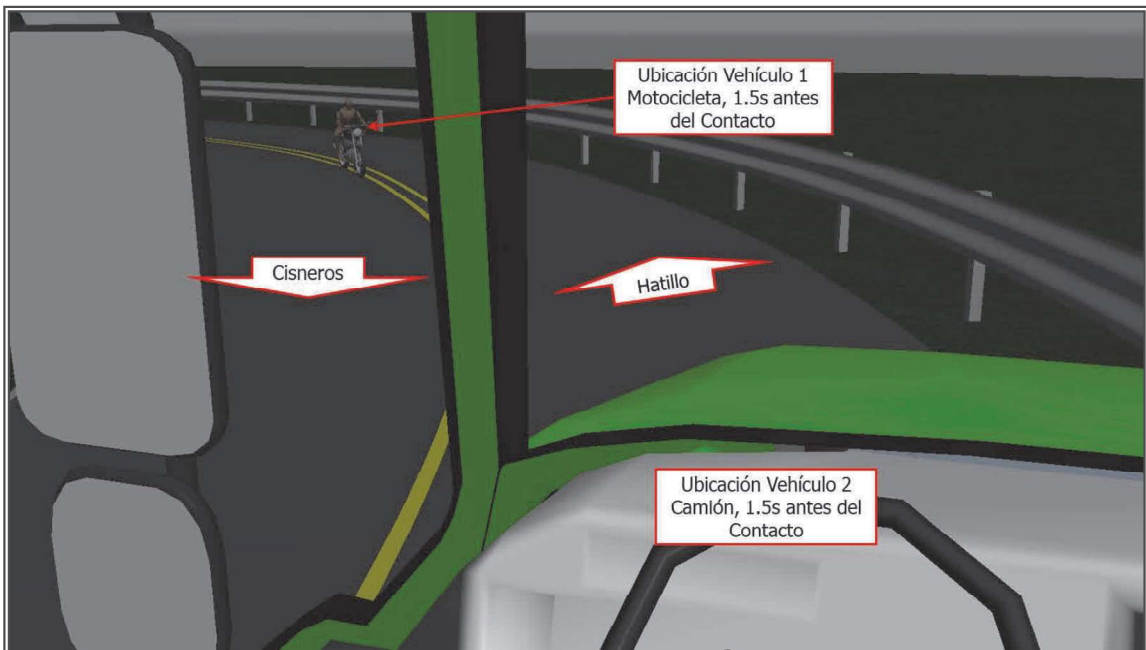


Imagen 4.14 Ubicación Previa

4.2.4 Análisis de tránsito

De acuerdo con el análisis para el tránsito de los involucrados se tiene:

- **Vehículo 1 Motocicleta:** Al momento de los hechos el conductor de este rodante invadió el carril contrario al de su respectivo tránsito. Lo que indica que posiblemente este no se encontraba atento a los elementos presentes en la vía y sus condiciones toda vez que 1.5s antes encontraría en el campo visual a su contrario.
- **Vehículo 2 Camión:** Al momento de los hechos el conductor de este rodante transitaba ocupando eficientemente carril.

4.2.5 Estado de la vía

En la información allegada se señala que el estado de la vía era asfalto, bueno, que la condición de la vía era seca, sin iluminación artificial (Iluminación natural de acuerdo con la zona horaria del accidente 15:00h). Adicionalmente la autoridad no acoto ningún tipo de obstáculo que impidiera la visibilidad normal en la zona.

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS		VÍA 1 2		VÍA 1 2		VÍA 1 2		VÍA 1 2	
7.1. GEOMÉTRICAS		7.2. PAVIMENTACIÓN		7.3. ILUMINACIÓN		7.4. SEÑALIZACIÓN		7.5. VISIBILIDAD	
A. RECTA <input checked="" type="checkbox"/> BUENO <input type="checkbox"/> CON HUECOS <input type="checkbox"/> DERRUMBES <input type="checkbox"/> EN REPARACIÓN <input type="checkbox"/> HUMEDADEO <input type="checkbox"/> INUNDADA <input type="checkbox"/> PARCHADA <input type="checkbox"/> RIZADA <input type="checkbox"/> FISURADA <input type="checkbox"/> 7.2.2. CONDICIONES DE LA VÍA <input checked="" type="checkbox"/> ACIDE <input type="checkbox"/> HÚMEDA <input type="checkbox"/> LODO <input type="checkbox"/> ALGANTANILLA DESTINADA <input type="checkbox"/> MATERIAL ORGÁNICO <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL SUAVES <input type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> OTRO		B. PLANO <input type="checkbox"/> PENDIENTE C. BANDA DE EST. <input type="checkbox"/> CON AJOS <input type="checkbox"/> CON BERNIA 7.3. UTILIZACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> UN SENTIDO <input type="checkbox"/> DOBLE SENTIDO <input type="checkbox"/> REVERSIBLE <input type="checkbox"/> CONTRAFUJO <input type="checkbox"/> CICLO VÍA 7.4. CALZADAS <input type="checkbox"/> TRES O MÁS <input type="checkbox"/> VARIABLE 7.5. CARRETERAS <input type="checkbox"/> UN <input type="checkbox"/> DOS <input type="checkbox"/> TRES O MÁS <input type="checkbox"/> VARIABLE 7.6. SUPERFICIE DE RODADURA <input checked="" type="checkbox"/> ASFALTO <input type="checkbox"/> ADOSADO <input type="checkbox"/> ADOSADO <input type="checkbox"/> EMPEDADO <input type="checkbox"/> CONCRETO <input type="checkbox"/> TIERRA <input type="checkbox"/> OTRO		7.7. SEÑALES VERTICALES <input type="checkbox"/> PARE <input type="checkbox"/> CEDA EL PASO <input type="checkbox"/> NO GIRE <input type="checkbox"/> SENTIDO VIAL <input type="checkbox"/> NO ADULTAR <input type="checkbox"/> VELOCIDAD MÁXIMA <input type="checkbox"/> OTRO: 300 7.8. SEÑALES HORIZONTALES <input type="checkbox"/> ZONA PEATONAL <input type="checkbox"/> LÍNEA DE PASE <input type="checkbox"/> LÍNEA CENTRAL AMARILLA <input type="checkbox"/> CONTINUA <input type="checkbox"/> SEGMENTADA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE CARRETERA BLANCA <input type="checkbox"/> CONTINUA <input type="checkbox"/> SEGMENTADA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE BORDE BLANCA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE BORDE AMARILLA <input type="checkbox"/> LÍNEA ANTIBLOQUEO <input type="checkbox"/> FLECHAS <input type="checkbox"/> LEYENDAS <input type="checkbox"/> SÍMBOLOS <input type="checkbox"/> OTRO		7.9. SEÑALES HORIZONTALES <input type="checkbox"/> ZONA PEATONAL <input type="checkbox"/> LÍNEA DE PASE <input type="checkbox"/> LÍNEA CENTRAL AMARILLA <input type="checkbox"/> CONTINUA <input type="checkbox"/> SEGMENTADA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE CARRETERA BLANCA <input type="checkbox"/> CONTINUA <input type="checkbox"/> SEGMENTADA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE BORDE BLANCA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE BORDE AMARILLA <input type="checkbox"/> LÍNEA ANTIBLOQUEO <input type="checkbox"/> FLECHAS <input type="checkbox"/> LEYENDAS <input type="checkbox"/> SÍMBOLOS <input type="checkbox"/> OTRO		7.10. VISIBILIDAD <input type="checkbox"/> TACHA <input type="checkbox"/> ESTOPELOS <input type="checkbox"/> TACHONES <input type="checkbox"/> BOYAS <input type="checkbox"/> BORDILLOS <input type="checkbox"/> TUBULAR <input type="checkbox"/> BARRERAS PLÁSTICAS <input type="checkbox"/> HITOS TUBULARES <input type="checkbox"/> CONOS <input type="checkbox"/> OTRO 7.11. SEÑALIZACIÓN <input type="checkbox"/> CASSETAS <input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN <input type="checkbox"/> VALLAS <input type="checkbox"/> ARBOL / VEGETACIÓN <input type="checkbox"/> VEHICULO ESTACIONADO <input type="checkbox"/> ENCAMBOLAMIENTO <input type="checkbox"/> POSTE <input type="checkbox"/> OTROS	

Imagen 4.15 Estado de la Vía

En atención a lo anterior se determina que las condiciones de la vía eran adecuadas para el tránsito de los vehículos por sus respectivos carriles.

4.2.6 Codificación

La autoridad acota como hipótesis del accidente:

- 157 Otra y específica "Invadir carril del sentido contrario progresivamente en curva"

11. HIPÓTESIS DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO			
DEL CONDUCTOR		DEL VEHÍCULO	
		DE LA VÍA	
DEL PEATÓN		DEL PASAJERO	
1157	ESPECIFICAR ¿CUAL? Invadir carril del sentido contrario progresivamente en curva.		
12. TESTIGOS			

Imagen 4.16 Codificación

En atención a lo acotado por la autoridad y de acuerdo con el análisis realizado, la hipótesis realizada por esta es aplicable al Vehículo 1 (Motocicleta) toda vez que esta al momento de los hechos invade el espacio de tránsito del Camión.



5. CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES.

Las conclusiones de este informe se basan completamente en el análisis realizado por Cesvi Colombia y la información objetiva con que se contó para la realización del caso.

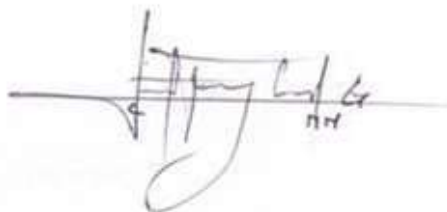
1. El análisis permite determinar que el conductor del Vehículo 1 (Motocicleta) al momento de los hechos invadía el espacio de tránsito del vehículo 2 (Camión).
2. Se determina la circulación del vehículo 2 Camión sobre su carril, considerando al huella de frenado acotada por la autoridad
3. En relación con el análisis realizado se obtiene sobre la velocidad mínima de circulación de involucrados:
 - a. Para el vehículo 1 Motocicleta, circulaba a una velocidad del orden mínimo de 34km/h, excediendo el límite permitido para la zona (30km/h)
 - b. El vehículo 3 Camión circulaba a una velocidad del orden mínimo del orden de 24km/h, transitando sin exceder el límite permitido para la zona 30km/h.
4. Del análisis se obtiene que los conductores encontrarían en el campo visual a su contrario 1.5s antes del contacto, punto en el cual el conductor del Camión reacciona ante un peligro.
5. Las condiciones de la vía eran adecuadas para el tránsito de los vehículos por la zona.

Los resultados de los cálculos y/o análisis que se realizaron en el presente informe dependen en su totalidad de la información recibida.



Ing. David Jiménez Vidales

Reconstructor RAT



Lic. Daniel Labrador Gutiérrez

Coord. RAT

NOTA: Antes de incorporar este Informe en un proceso Penal o Civil, comunicarse con Cesvi Colombia. Bogotá (1) 7420666 Ext. 0149 / 0159; Cali (2) 6605309; Medellín (4) 2324635

BIBLIOGRAFÍA

- 1. CESVIMAP, Manual de reconstrucción de accidentes de tráfico. Editorial CESVIMAP. España, 2007. ISBN 13: 978-84-9701193-8**
- 2. J. Stannard Baker, Lynn Fricke, Manual de investigación de accidentes de tráfico, Northwestern University, edición Sicra Ibérica 2002.**
- 3. Víctor A. Irureta, Accidentología Vial y Pericia, Ediciones La Roca, Buenos Aires 2003.**
- 4. E. Martínez, G Brambati, Investigación y peritaje de accidentes viales, Itsemap Industrial, Buenos Aires, 1997.**
- 5. PAUL A. Tipler, Física, Volumen 1, Editorial Reverté.**
- 6. R.A Serway, Física, Tomo 1, Editorial McGraw-Hill.**
- 7. Investigación de accidentes de tráfico, Academia de tráfico de la guardia civil, CESVI Argentina.**
- 8. Software FARO ZONE 3D**
- 9. Esperanza del Pilar Infante, Estudio de la dinámica de vehículos para la determinación de parámetros a emplear en la reconstrucción de accidentes de tránsito, Revista del INML y CF. Vol. 18 No 3, 2005 3-7.**

Curriculum ING. DAVID JIMÉNEZ VIDALES

Profesión: Ingeniero Mecánico de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales. Cargo: Reconstructor de accidentes de tránsito, Centro de experimentación y Seguridad Vial de Colombia "CESVI COLOMBIA S.A.

- Especialización en Gerencia de Mantenimiento. Escuela Colombiana de Carreras Industriales 2013
- Capacitación en Homogenización de Peritos 1. CESVI COLOMBIA S.A. 2014.
- Inspección y Valoración de Motos CESVI COLOMBIA S.A. 2015
- Capacitación en Seguridad Vial recibida en Bogotá en el Centro de Experimentación y Seguridad Vial, CESVI COLOMBIA S.A., en temas de reconstrucción de accidentes de tránsito, manejo preventivo, campañas en prevención vial y relevamiento de datos en accidentes de tránsito. 200 Horas. 2016.
- Capacitación en el manejo de Vista FX, software especializado para la Reconstrucción de Accidentes de Tránsito y fotogrametría. 2016
- Capacitación en estudio de mecánica de colisión como herramienta para el estudio de accidentes de tránsito 20 horas. 2016.
- Experiencia de 4 años en Reconstrucción de Accidentes de Tránsito, donde ha realizado más de 400 casos de Reconstrucción a nivel Nacional. 2016 – 2021.
- Prestación de Servicio Cesvi Pruebas (Asistencia inmediata al lugar del Accidente).

Currículum Lic. Daniel Ferney Labrador Gutiérrez

Profesión: Licenciado en Física – Universidad Francisco José de Caldas.

Especialista en Matemática Aplicada – Universidad Sergio Arboleda

Cargo: Coordinador de Reconstrucción de Accidentes de Tránsito, Centro de experimentación y Seguridad Vial de Colombia "CESVI COLOMBIA S.A."

- Físico reconstructor de accidentes de tránsito y antiguo colaborador en este ramo para el Centro Internacional de Investigaciones Forenses y Criminalísticas, 2009 – 2013.
- Capacitación en Bloque Modular en Topografía, manejo básico de la Estación Total NPL 332 y Software VISTA FX, Agosto de 2009.
- Asistente a IV Seminario de Actualización del Sistema Penal Acusatorio. Club La Fortaleza, Octubre de 2009.
- Asistente al I Seminario de Accidentología. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Noviembre de 2011.
- Curso de Formación como Instructor en Seguridad Vial. Centro de Experimentación y Seguridad Vial (CESVI S.A.), Aguachica (Cesar), Marzo de 2013.
- Curso de Formación en Investigación de Accidentes de Tránsito Fase I. Centro de Experimentación y Seguridad Vial (CESVI S.A.), Bogotá D.C., Agosto de 2013.
- Curso de Formación en Normatividad en Tránsito y Seguridad Vial para el Transporte de Cargas Indivisibles, Extrapesadas y Extra dimensionadas. SENA - Centro de Experimentación y Seguridad Vial (CESVI S.A.), Bogotá D.C., Diciembre de 2013.
- Curso de Formación en Manejo Comentado para Vehículos Livianos. Centro de Experimentación y Seguridad Vial (CESVI S.A.), Bogotá D.C., Diciembre de 2013.
- Diplomado en Gerencia de Sistemas Integrados de Gestión HSEQ. Fundación de Egresados de la Universidad Distrital. Bogotá. 26-jun-14 - 09-sep-14
- Prestación de Servicio Cesvi Pruebas (Asistencia inmediata al lugar del Accidente).
- Más de 1200 Reconstrucciones de Accidentes de Tránsito Realizadas a nivel nacional



6. ANEXOS

ANEXO 1: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

VEHÍCULO 1: MOTOCICLETA HONDA CBF 150 .

Largo	2069	mm
Ancho	757	mm
Alto	1089	mm
Distancia entre ejes	1340	mm
Peso	146	kg

Fuente: <https://www.placervial.com/2/motos-nuevas/950-honda-cbf-150-en-placervialcom#:~:text=La%20CBF%20150%20tiene%20149.2,disco%20adelante%20y%20tambor%20atr%C3%A1s.>

Consultado en Febrero de 2021

VEHÍCULO 2: CAMIÓN CHEVROLET BRIGADIER

Largo	7371	mm
Ancho	2590	mm
Alto	3002	mm
Distancia entre ejes	4673	mm
Peso vacío	8261	kg

Fuente: A-Z RAT
Consultado en Febrero de 2021

ANEXO 2: CÁLCULOS

Velocidad Vehículo 1 (Motocicleta)

$$v = 3.6\sqrt{2gl(\mu\cos\varphi + \sin\varphi)}$$

Dónde:

V= velocidad de tránsito del automotor

g= gravedad (9.8m/s²)

μ=coeficiente de arrastre(0.35, 0.5)

l= Distancia de arrastre (9.5m)

Ψ= Ascenso 4°

Velocidad Vehículo 2 (Camión)

$$v = 3.6\sqrt{2gl(\mu\cos\varphi - \sin\varphi)}$$

Dónde:

V= velocidad de tránsito del automotor

g= gravedad (9.8m/s²)

μ=coeficiente de frenado(0.5, 0.6)

l= Distancia de frenado (4.7m)

φ= Descenso 4°

Ubicación Previa

$$x = vt$$

Dónde:

x= Zona de percepción Reacción

V= velocidad de transito

t= tiempo