



INFORME TÉCNICO DE RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

CASO NO. 5164

PLACAS: SSY654

SN. 101113601

JULIO DE 2021

NIVEL 1

TABLA DE CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ACCIDENTE	3
2. CONDICIONES DEL ACCIDENTE	6
3. ESTUDIO DE LAS DEFORMACIONES	20
4. ANÁLISIS FÍSICO Y MATEMÁTICO DE LA MECÁNICA DE COLISIÓN	25
5. CONCLUSIONES	41
6. ANEXOS	47



1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ACCIDENTE

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL ACCIDENTE

La siguiente información da a conocer el entorno general bajo el cual se generó el accidente de tránsito, objeto de desarrollo del presente informe:

1.1 DATOS GENERALES

A continuación, se detalla la información relevante del lugar donde ocurre el accidente:

Día de ocurrencia	Sábado 17 de abril de 2021
Área / Sector	Nacional / Industrial
Sitio de los hechos	km 101 + 300 m vía Yopal - Aguazul
Tipo de accidente	Choque múltiple
Gravedad	Con Herido (1)
Hora de Ocurrencia	11:39 AM (11:39 h)
No. Vehículos involucrados	2

Fuente: Informe Policial de Accidentes de Tránsito No. A001320920 diligenciado por los agentes Juan Javier Lugo identificado con placa de número 015 y Martínez Cely Fredy identificado con placa de número 004.

1.2 VEHÍCULOS INVOLUCRADOS


En el accidente a estudiar se ven involucrados 2 vehículos. A continuación, se relacionan sus datos principales:

No.	Tipo	Marca y Línea	Modelo	Placa
1	Motocicleta	Bajaj Pulsar	2021	KIT13F
2	Tracto camión	Kenworth T800	2012	SSY654

1.3 PERSONAS INVOLUCRADAS

En el accidente a estudiar se ven involucradas 2 personas y los datos principales de las mismas son:

No	Vinculo	Vehículo	Nombre	Estado
1	Conductor	1	Báez Castillo Oscar Arley	Herido
2	Conductor	2	Diaz Rueda Clímaco	-



2. CONDICIONES DEL ACCIDENTE

2. CONDICIONES DEL ACCIDENTE

En el proceso que se siguió en la reconstrucción del accidente de tránsito, se contemplan aspectos relacionados con los diferentes factores que intervinieron en el mismo, teniendo como punto de partida la información externa e interna recopilada, el relevamiento de datos llevado a cabo en el lugar del accidente, fotografías y señales de tránsito presentes.

Información externa:

La siguiente información se adopta como material de consulta:

- Informe Policial de Accidentes de Tránsito No.001320920 diligenciado por los agentes Juan Javier Lugo identificado con numero de placa 015 y Martínez Cely Fredy identificado con numero de placa 004.

Información Interna:

- Relevamiento de datos en el lugar del accidente elaborado el día 09 de junio de 2021 por funcionarios de CESVI COLOMBIA S.A.
- Fichas técnicas de los vehículos involucrados.

2.1 CONSIDERACIONES PARA RESOLVER EN LA RAT

Practicar relevamiento de datos en sitio para validar características del sitio. Evaluar trayectorias previas de involucrados, analizar su posición final. Estudio de zonas de daños para establecer forma de impacto entre vehículos, analizar lugar de interacción entre involucrados. Posible análisis de mínima velocidad de tracto camión, Desarrollar posible análisis de campos visuales y prelación vial y estudio de posibles causas del accidente.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

El accidente ocurre en un tramo de la vía que conduce de Yopal a Aguazul sobre el km 101 + 300 m, en área Nacional sector Industrial del Departamento de Casanare.

2.3 CONDICIONES DE LA VÍA AGUAZUL- YOPAL KM 101+300 M.

Geométricas:	Recta, plana (Según autoridad), 3° en ascenso hacia Aguazul (Según asistencia) con bermas y cunetas.
Berma:	Existente ambos costados de ancho 0.8 m.
Cuneta:	Sentido Yopal-Aguazul de ancho 1.5 m.
Número de calzadas:	1.
Número de carriles:	2.
Sentido de circulación:	Doble.
Ancho de calzada:	7.5 m.
Estado de la vía:	Asfalto en buen estado y superficie seca al momento del accidente (Informe de la autoridad).
Señalización horizontal:	Línea doble amarilla continua.

Señalización vertical:

Líneas de borde blancas.

Según autoridad.

Inexistente.

Según Asistencia.

SP 67 "Riesgo de accidente" sin fecha de instalación, ubicación en la zona del accidente.



Imagen 2.1 Condiciones de la vía - Tomada Google Earth

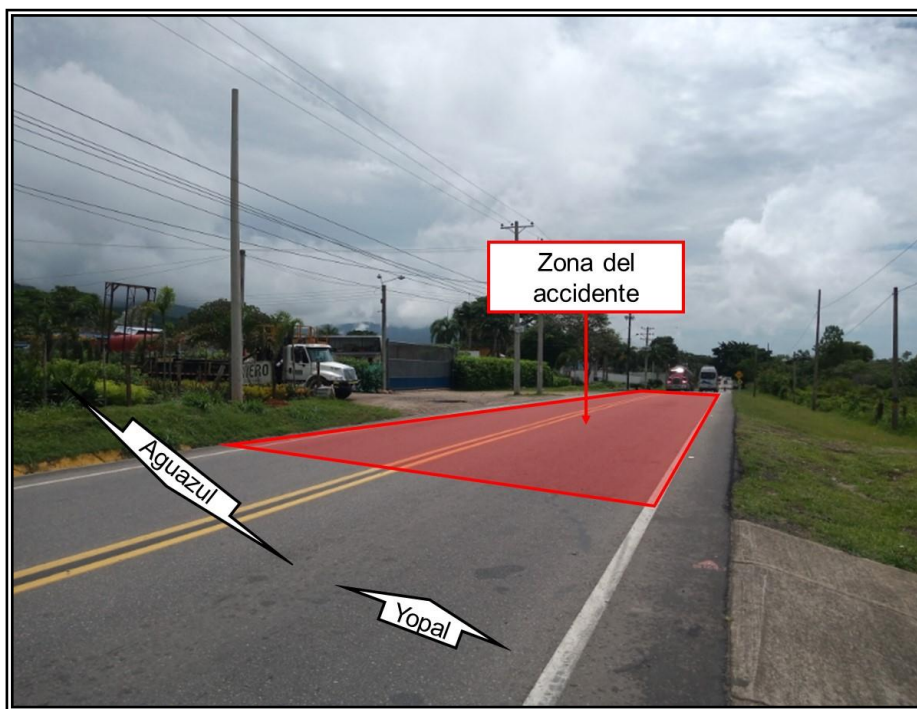


Imagen 2.2 Zona del accidente Aguazul - Yopal

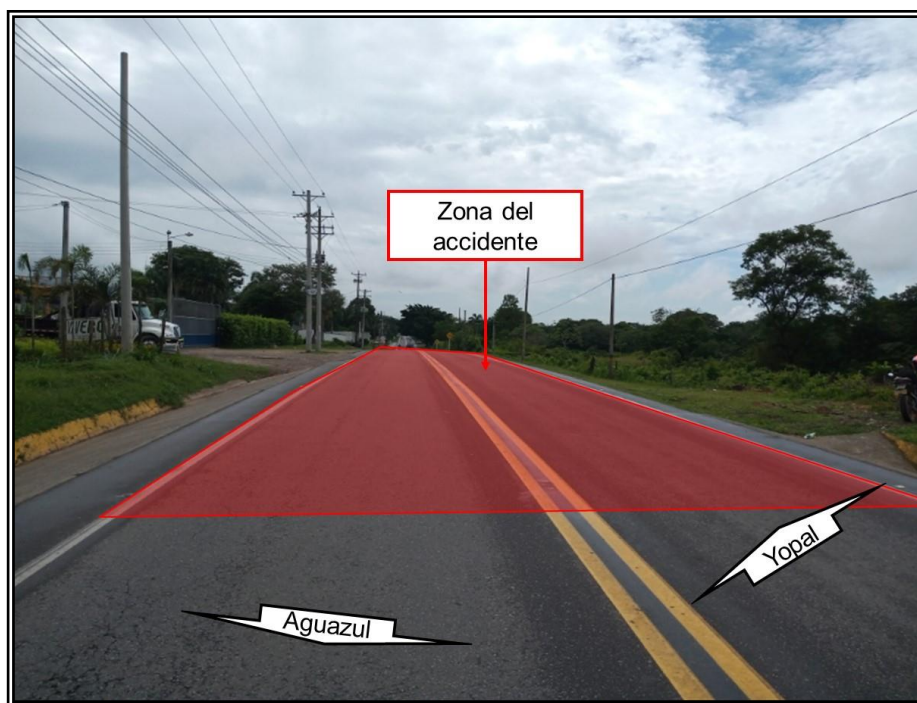


Imagen 2.3 Zona del accidente Aguazul - Yopal

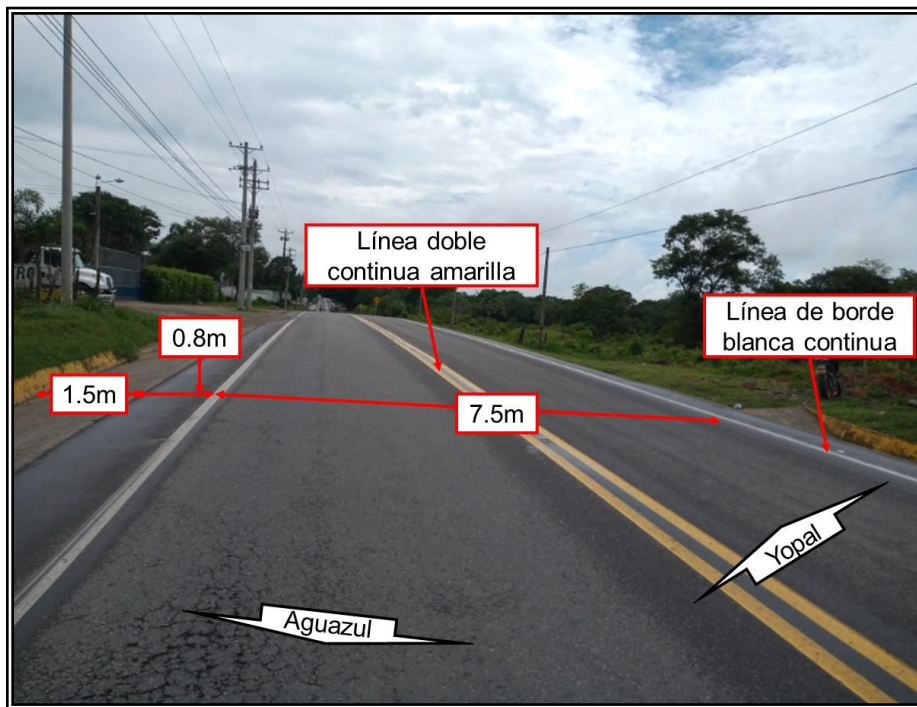


Imagen 2.4 Condiciones de la vía Aguazul - Yopal

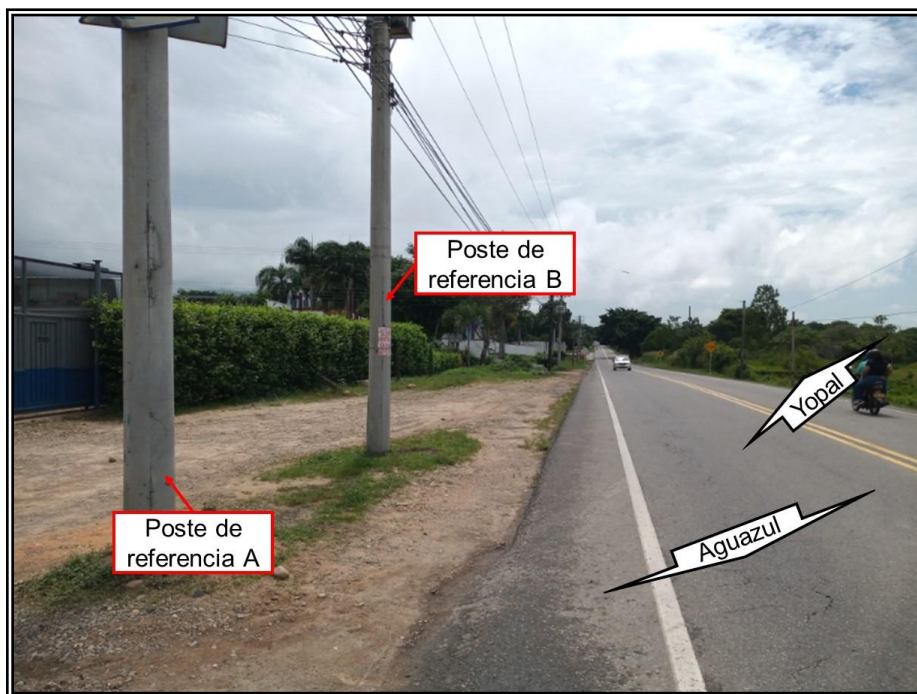


Imagen 2.5 Condiciones de la vía Aguazul - Yopal

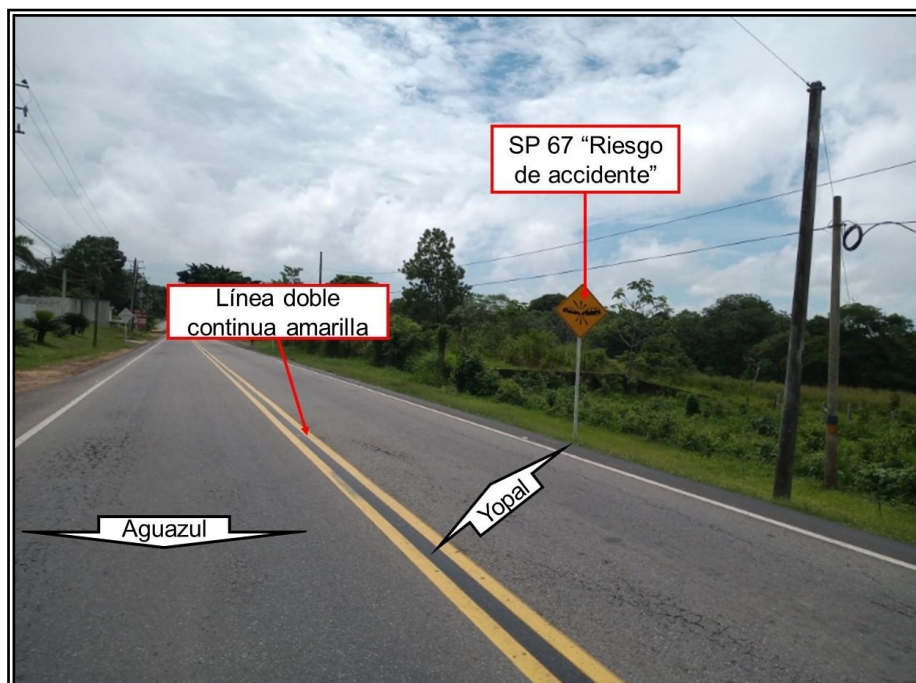


Imagen 2.6 Condiciones de la vía Aguazul - Yopal

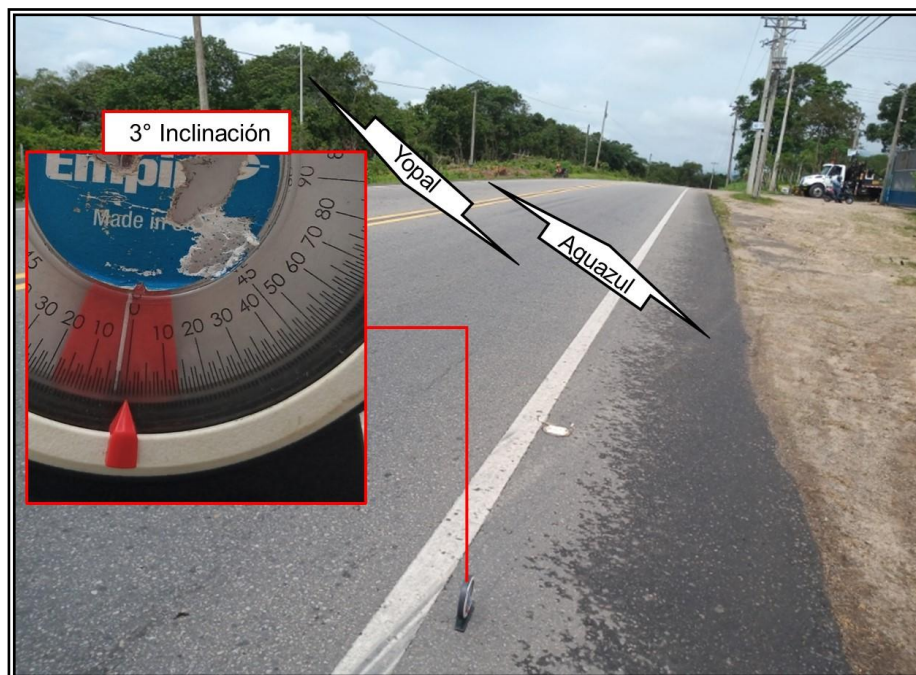


Imagen 2.7 Condiciones de la vía Yopal - Aguazul

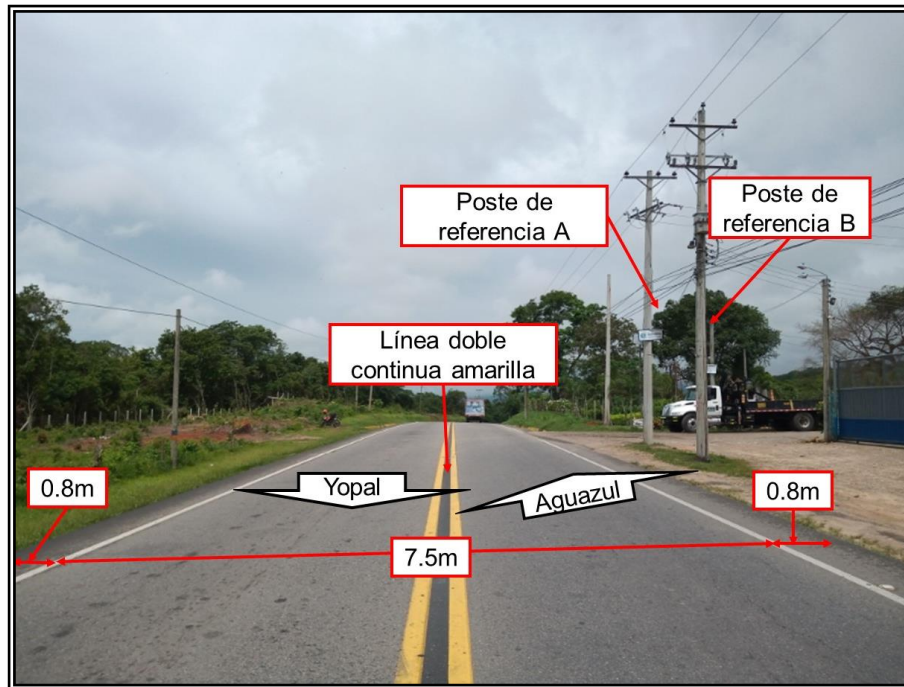


Imagen 2.8 Condiciones de la vía Yopal - Aguazul

2.4 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

En documentación allegada se cuenta con el croquis de la autoridad del cual se hacen las siguientes observaciones:

- En el croquis del IPAT, se observan las convenciones para la fijación topográfica de los involucrados utilizando dos puntos de referencia poste A y poste B.
- Adicionalmente en el croquis, se indican los posibles sentidos de circulación, las dimensiones de la vía y no se indican vestigios de huellas alusivos al accidente.

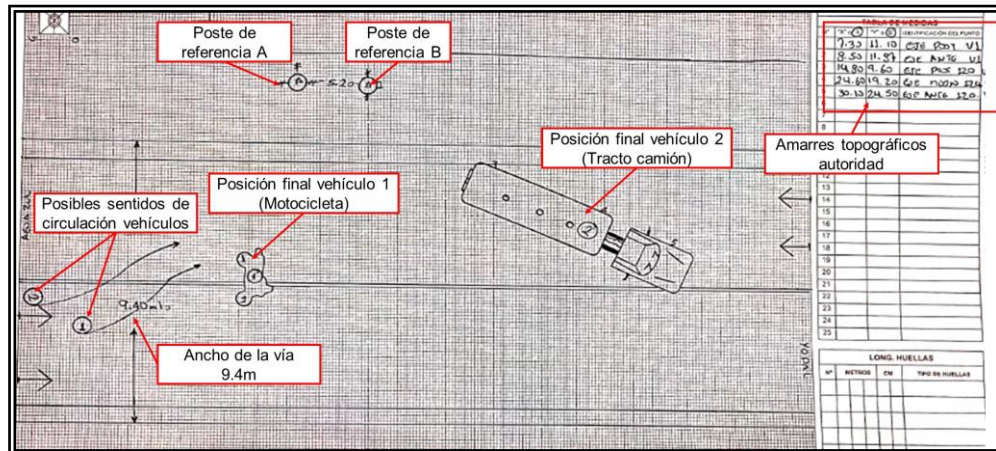


Imagen 2.9 Observaciones sobre croquis

2.5 SENTIDOS DE CIRCULACIÓN DE INVOLUCRADOS.

- De acuerdo con lo descrito en el croquis del informe policial de accidentes de tránsito (IPAT) los vehículos 1 (Motocicleta) y 2 (Tracto camión) transitaban sobre el km 101+300m sentido Aguazul- Yopal:

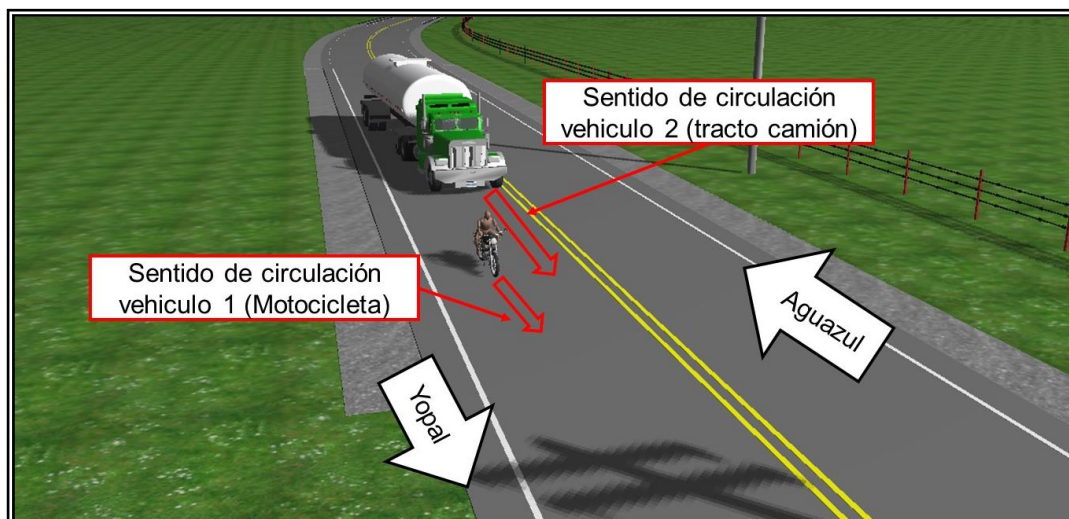


Imagen 2.10 Sentidos de circulación

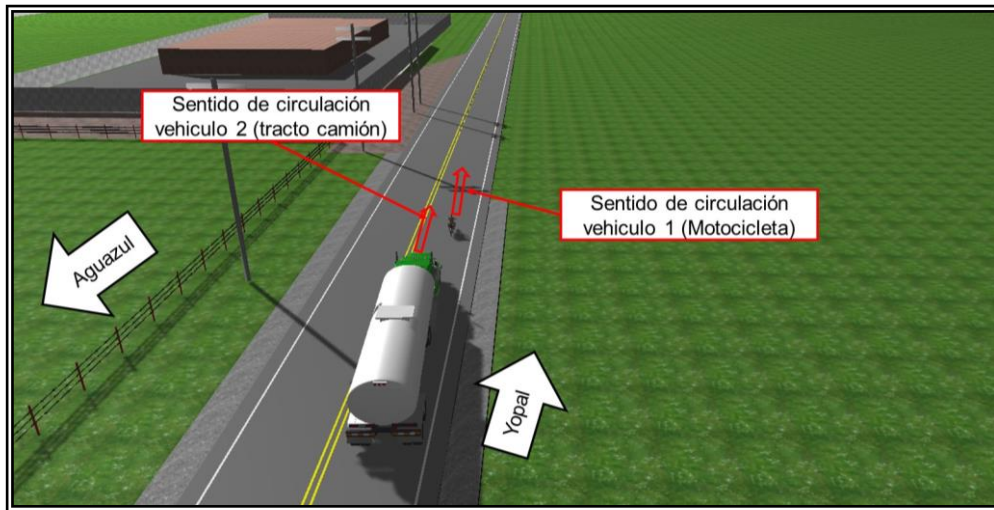


Imagen 2.11 Sentidos de circulación

2.6 PLANO A ESCALA DE LA ESCENA

A continuación, se muestra el plano a escala de la escena, de acuerdo con el relevamiento de datos realizado en la vía y el croquis del informe de la autoridad.

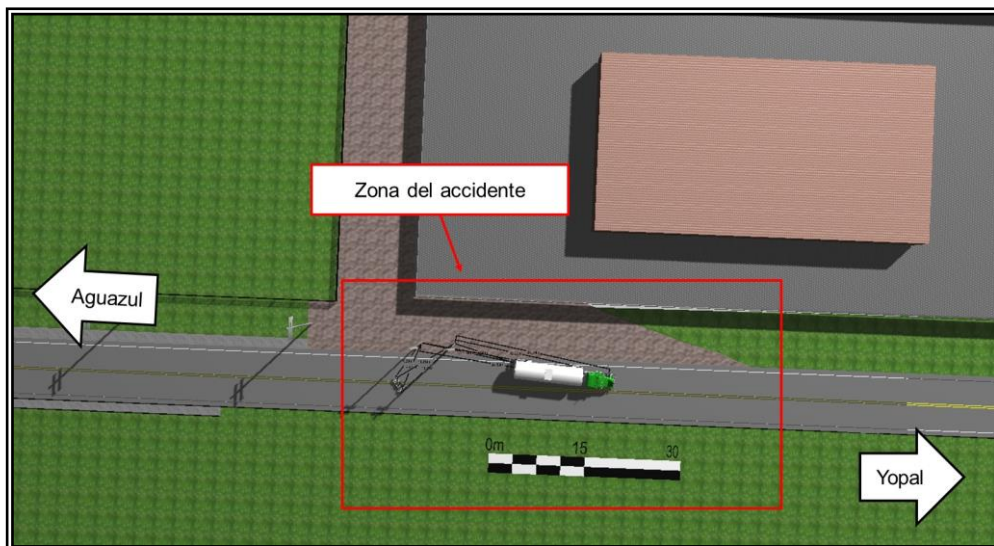


Imagen 2.12 Plano panorámico de la escena

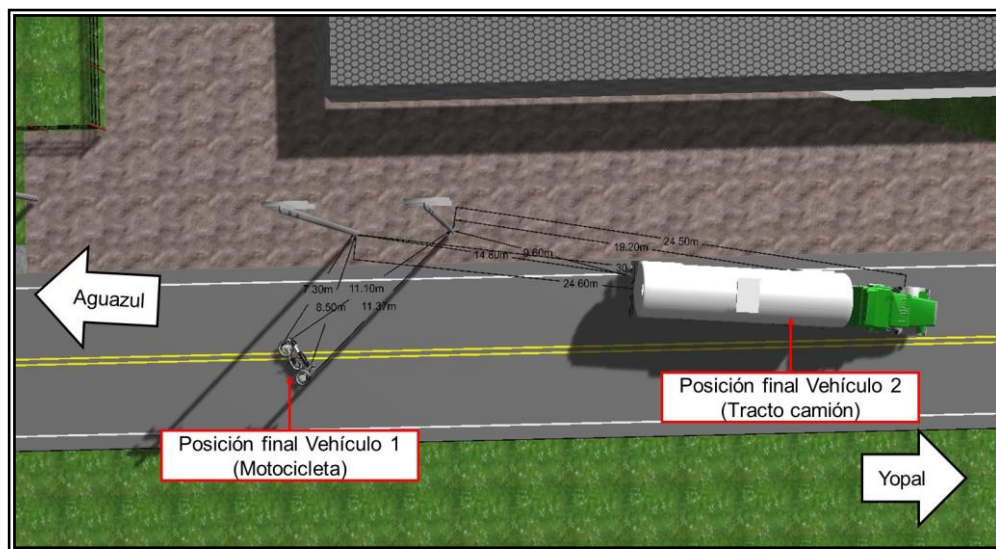


Imagen 2.13 Plano general de la escena

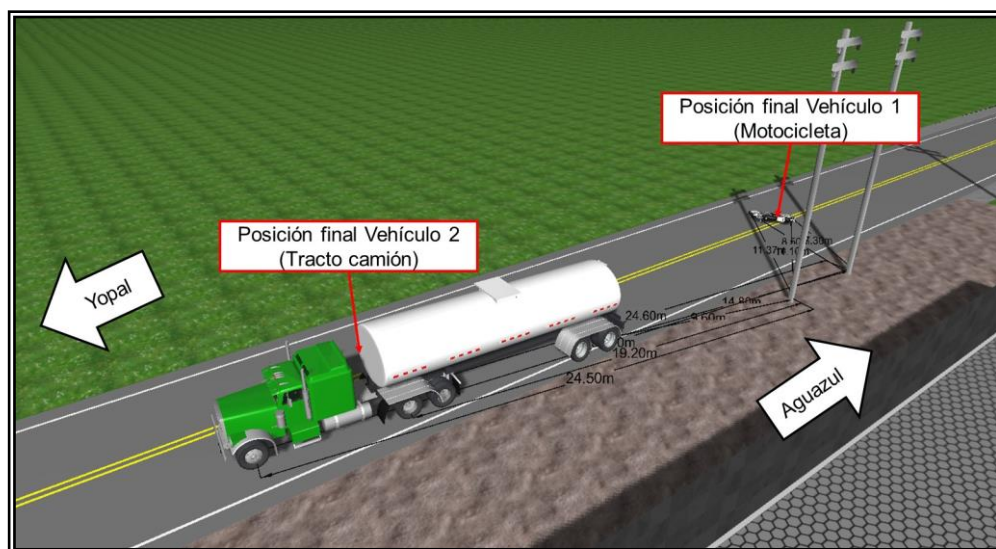


Imagen 2.14 Plano medio de la escena

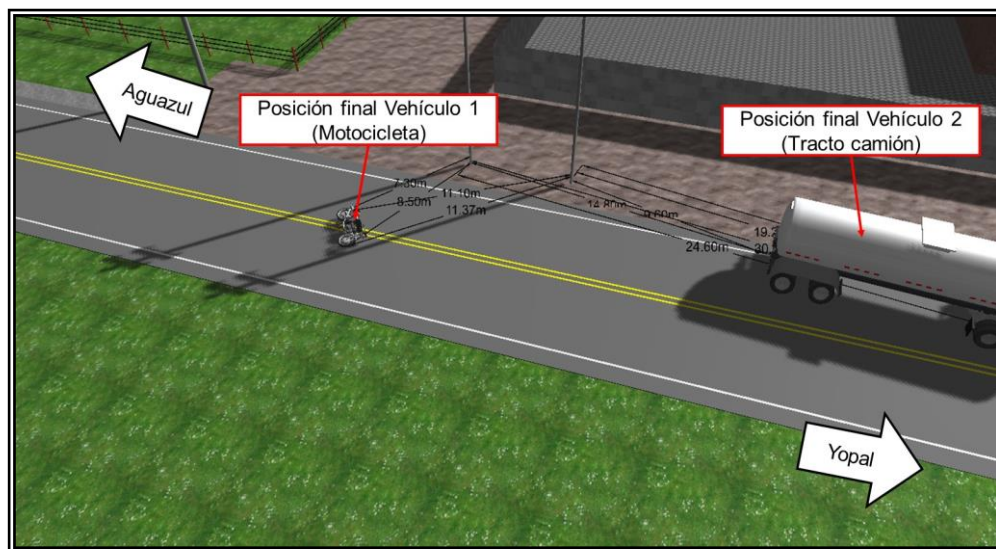


Imagen 2.15 Plano medio de la escena

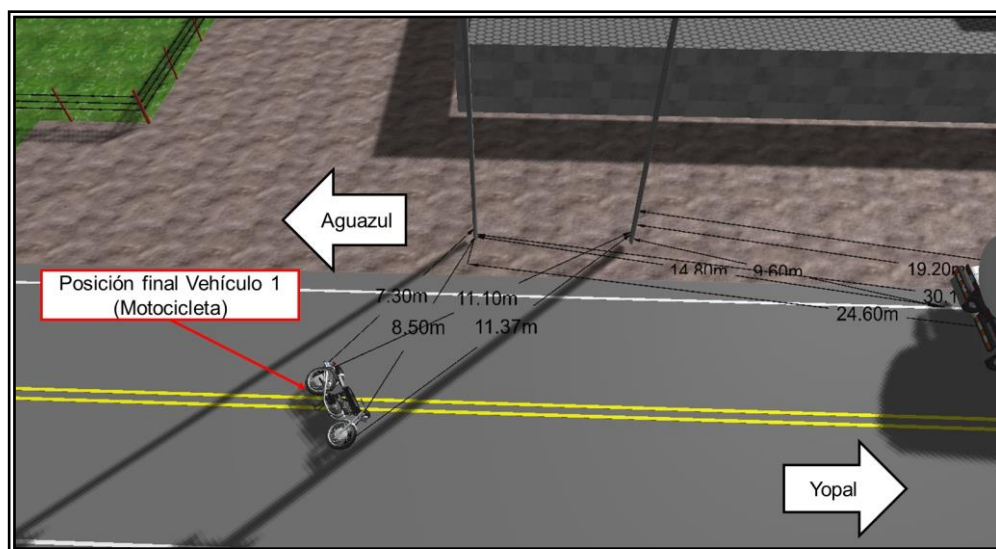


Imagen 2.16 Primer plano de la escena

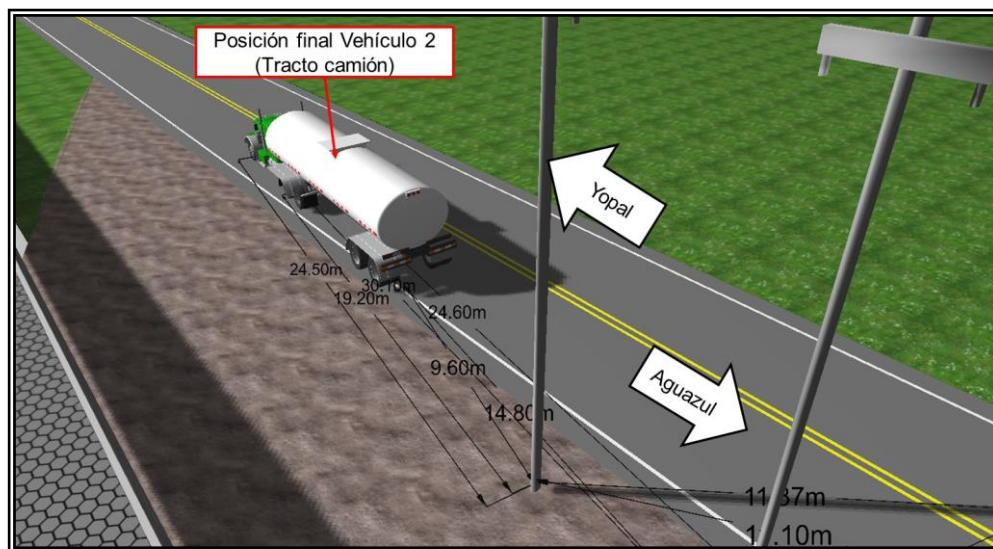


Imagen 2.17 Primer plano de la escena

A la fecha presente no se cuenta con fotografías que muestren las posiciones finales descritas en el bosquejo topográfico ni rastros o evidencias generadas por el evento de tránsito en estudio.

2.7 REPORTE DE LESIONES.

En el informe policial de accidentes de tránsito se indicaron las lesiones del conductor de la motocicleta el señor Oscar Arley Báez Castillo:

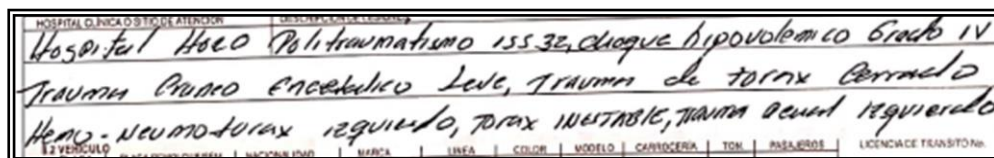


Imagen 2.18 Lesiones involucrado

"...Politraumatismo iss32, choque hipovolémico grado IV trauma craneoencefálico leve, Trauma tórax Cerrado Hemo-neumotórax izquierdo, Tórax neutral izquierdo..."

Nota: La información se transcribe del documento aportado. Fuente: Informe policial de accidentes de tránsito.

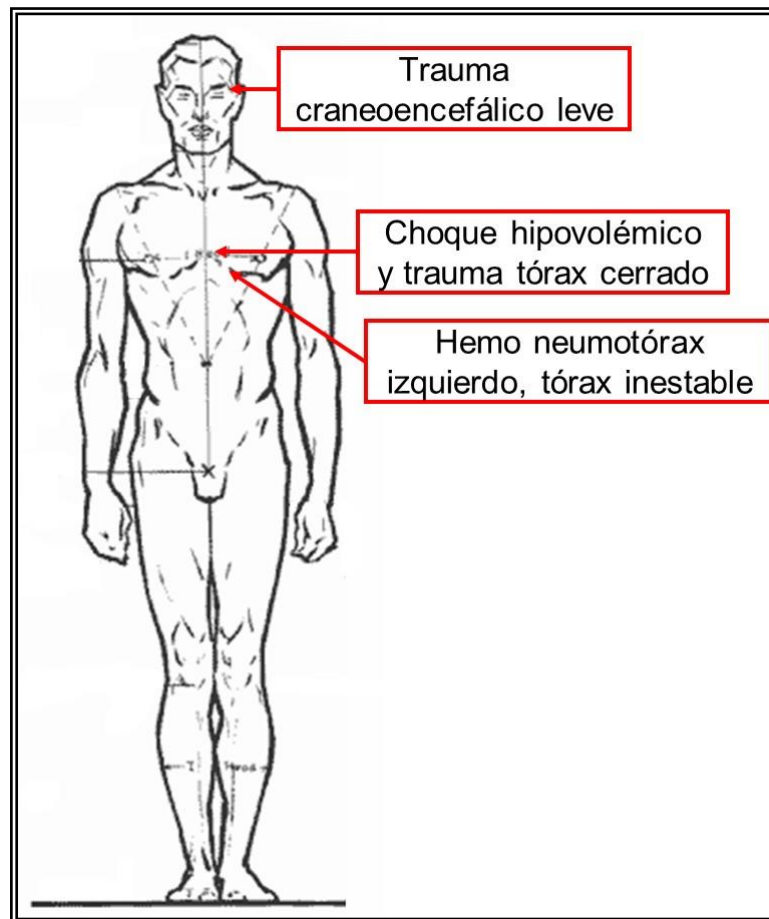


Imagen 2.19 Ubicación de lesiones



3. ESTUDIO DE LAS DEFORMACIONES

3. ESTUDIO DE LAS DEFORMACIONES

El objetivo del estudio es analizar cada una de las deformaciones presentes en los vehículos involucrados para así poder determinar la mecánica de colisión que rodeó el accidente a evaluar.

3.1 VEHÍCULO 1: MOTOCICLETA BAJAJ PULSAR DE PLACA KIT13F.

En el croquis de la autoridad se encuentran daños en este rodante sobre su zona delantera tercio izquierdo, a la altura de su llanta.

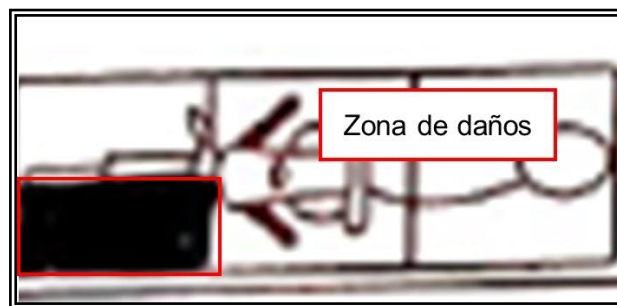


Imagen 3.1 Daños del vehículo 1 (Motocicleta)

Adicional a lo anterior se cuenta con una descripción de los daños sufridos por este rodante:

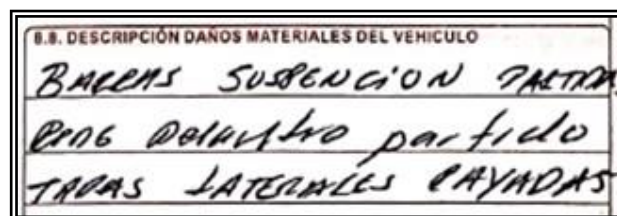


Imagen 3.2 Daños del vehículo 1 (Motocicleta)

"...BARRAS SUPENCION PARTIDA RIN DELANTERO PARTIDO TAPAS LATERALES RAYADAS..."

Nota: La información anterior se transcribe del documento aportado. Fuente Informe policial de accidentes de tránsito.

En información allegada, no se cuenta con fotografías que muestren los daños en este rodante.

3.2 VEHÍCULO 2: TRACTO CAMIÓN KENWORTH T800, DE PLACAS SSY654.

En el croquis de la autoridad se indican daños en este rodante en su costado derecho entre el sector anterior al medio.

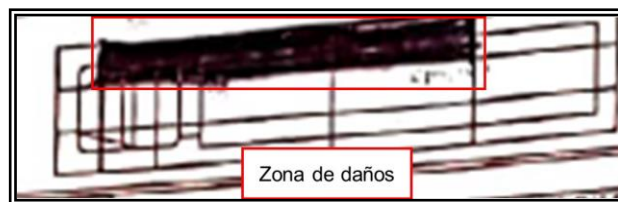


Imagen 3.3 Daños del vehículo 2 (Tracto camión)

Adicional a lo anterior se cuenta con una descripción de los daños sufridos por este rodante.

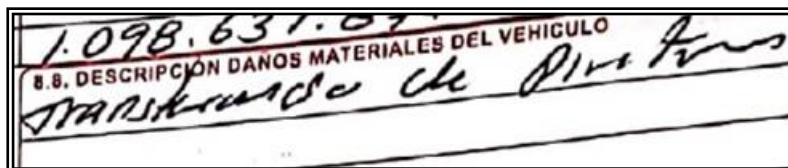


Imagen 3.4 Daños del vehículo 2 (Tracto camión)

"...Transferencia de pintura..."

Nota: La información anterior se transcribe del documento aportado. Fuente Informe policial de accidentes de tránsito.

En información allegada, no se cuenta con fotografías que muestren los daños en este rodante.

3.3 CONFIGURACION DE IMPACTO.

En atención a que el vehículo 1 (Motocicleta) se ubicó en posición final en volcamiento lateral izquierdo, dado que el contacto en dicha motocicleta se ubicó en su costado izquierdo zona delantera y conforme a la posición relativa de los rodantes según cotas de la autoridad, es factible que el impacto de la unidad tractora con la motocicleta, se diera inicialmente por interacción de la llanta delantera de la motocicleta sector izquierdo con el sector delantero derecho del tracto camión.

Según las posiciones finales de los rodantes involucrados en el accidente, a partir del análisis de contacto de los vehículos involucrados y las características de los daños en el vehículo 1 (Motocicleta) sobre su zona delantera costado izquierdo, se establece, la siguiente configuración de impacto siendo β el ángulo relativo entre sus trayectorias.

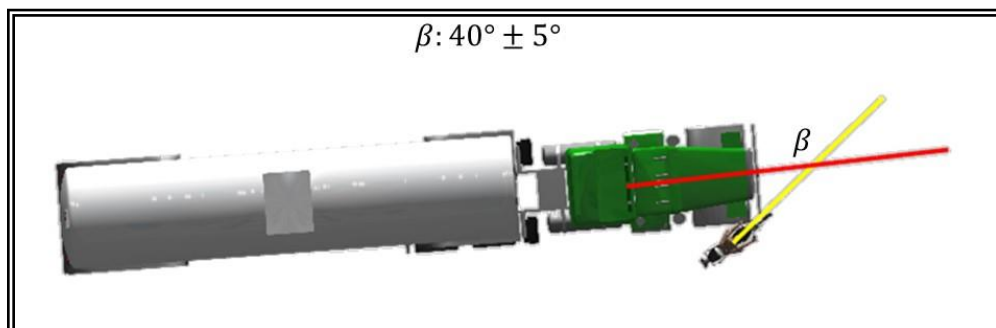


Imagen 3.5 Configuración de impacto



**4. ANÁLISIS FÍSICO Y
MATEMÁTICO DE LA MECÁNICA
DE COLISIÓN**

4. ANÁLISIS FÍSICO Y MATEMÁTICO DE LA MECÁNICA DE COLISIÓN

4.1 MECÁNICA DE COLISIÓN

De acuerdo con las posiciones finales de los vehículos, a partir de las trayectorias pre - impacto establecidas y dadas las características de la zona se establece la siguiente mecánica de colisión:

4.1.1 Pre-impacto

- El vehículo 1 (Motocicleta) circulaba en sentido Aguazul - Yopal a la altura de del km 101 + 300 m.
- El vehiculo 2 (Tracto camión) Circulaba en sentido Aguazul – Yopal a la altura del km 101 + 300 m.

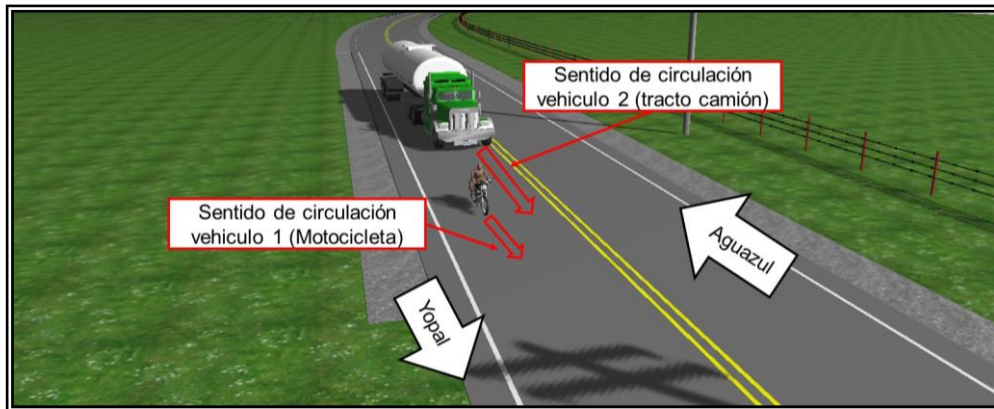


Imagen 4.1 Sentidos de circulación

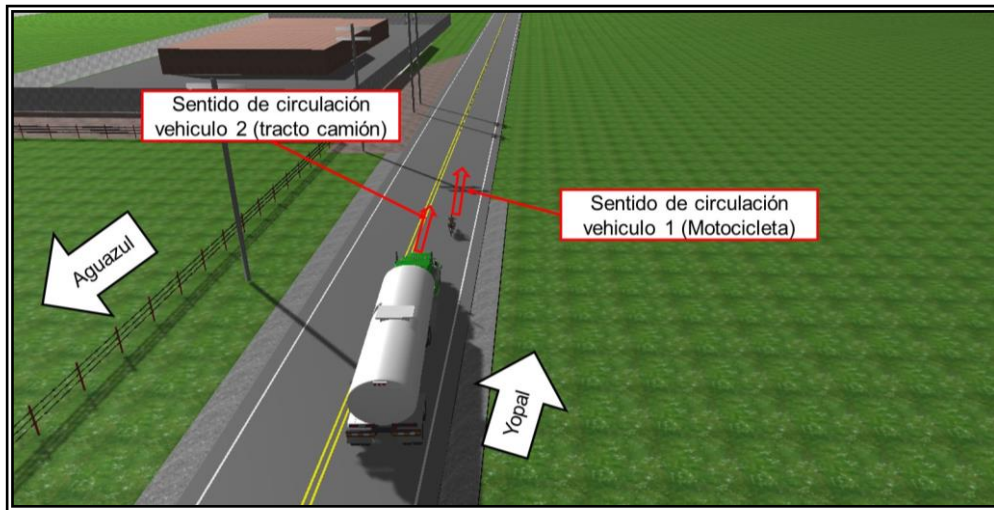


Imagen 4.2 Sentidos de circulación

Nota: Las posiciones mostradas son esquemáticas y muestran los posibles sentidos de circulación de los involucrados.

4.1.2 Impacto y pos impacto

Considerando la forma de impacto entre rodantes, dadas sus posiciones finales y geometría de la zona, se encuentra que el vehículo 1 (Motocicleta) en una maniobra de giro hacia la izquierda para tomar la vía lateral a la altura del km 101 + 300m, es alcanzado por el tracto camión fase en la que el conductor del tracto camión desarrolla una maniobra evasiva hacia su izquierda contactado a la motocicleta.

A continuación, se delimita el lugar de impacto entre rodantes más acorde a sus posiciones finales, a la forma de interacción y a la geometría de la zona:

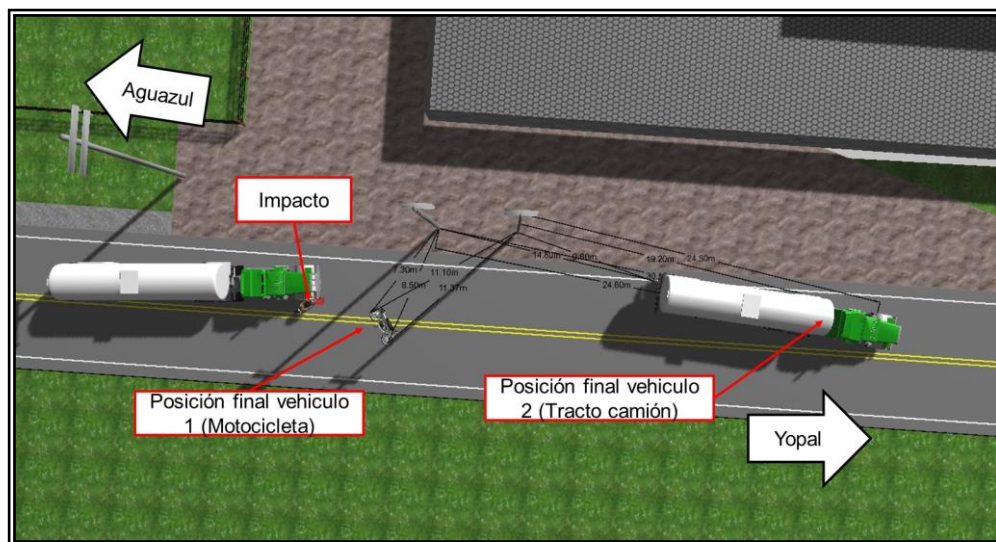


Imagen 4.3 Zona de impacto- Plano panorámico

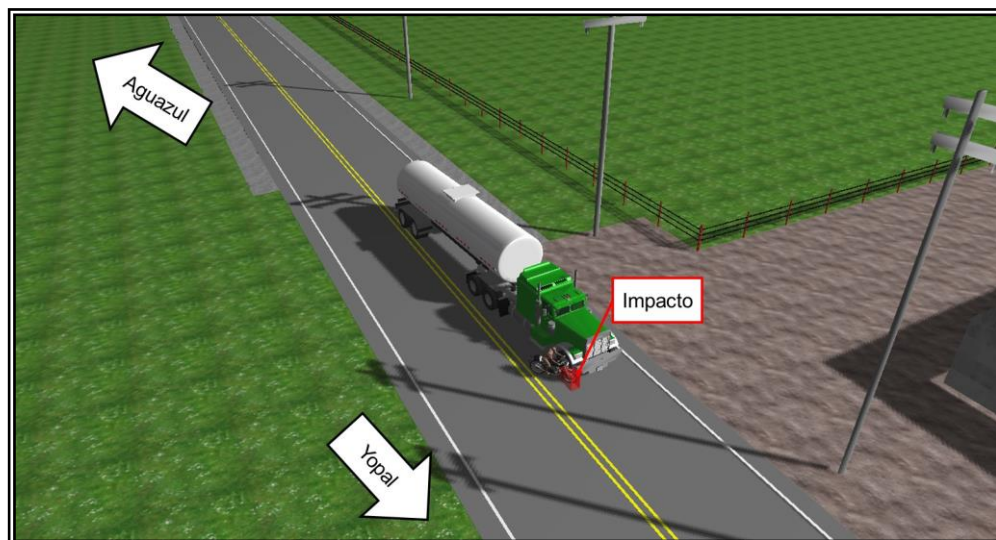


Imagen 4.4 Zona de impacto-plano medio

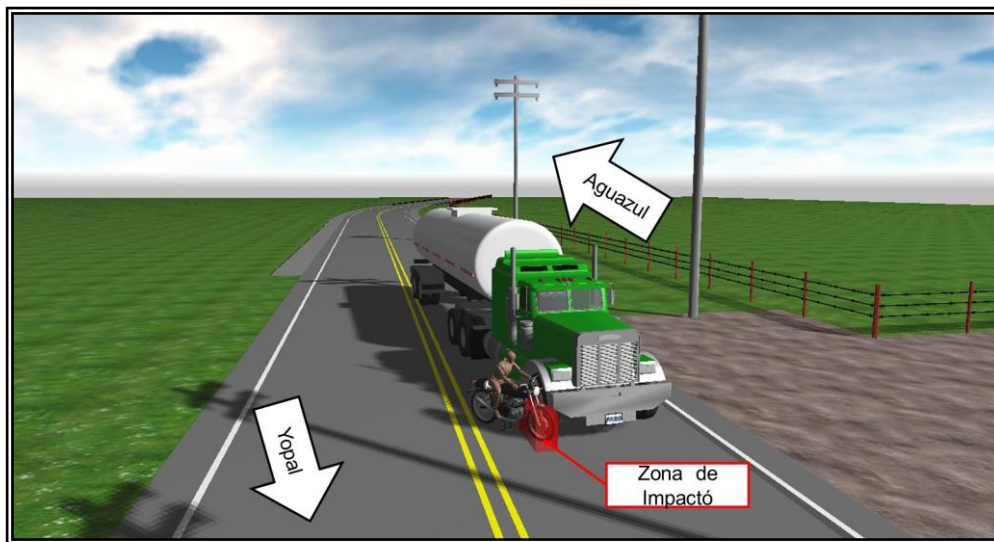


Imagen 4.5 Zona de impacto-primer plano

Tras el impacto el vehículo 2 (Tracto camión) recorre una distancia del orden de 37.8 m hasta detenerse en posición final y simultáneamente la motocicleta por la forma en que se presenta la interacción, rota y vuelca sobre su costado izquierdo; durante el tránsito a la posición final del Tracto camión, en el proceso pos impacto de la motocicleta esta habría interactuado con el lateral derecho del Tracto camión hasta su posición final y posteriormente haciendo la rotar hacia la posición final donde se reportó en posición final del vehiculo 1 (Motocicleta).

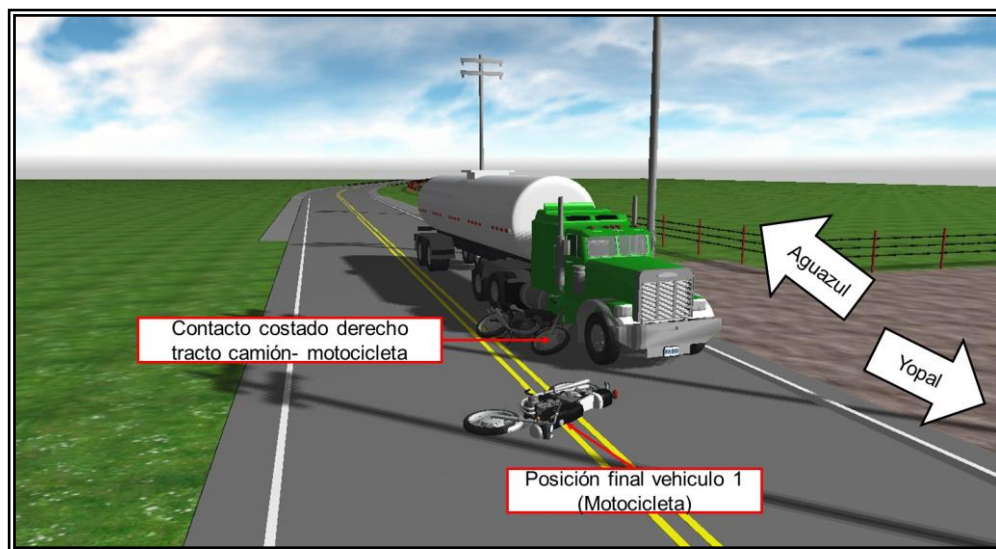


Imagen 4.6 Mecánica de colisión

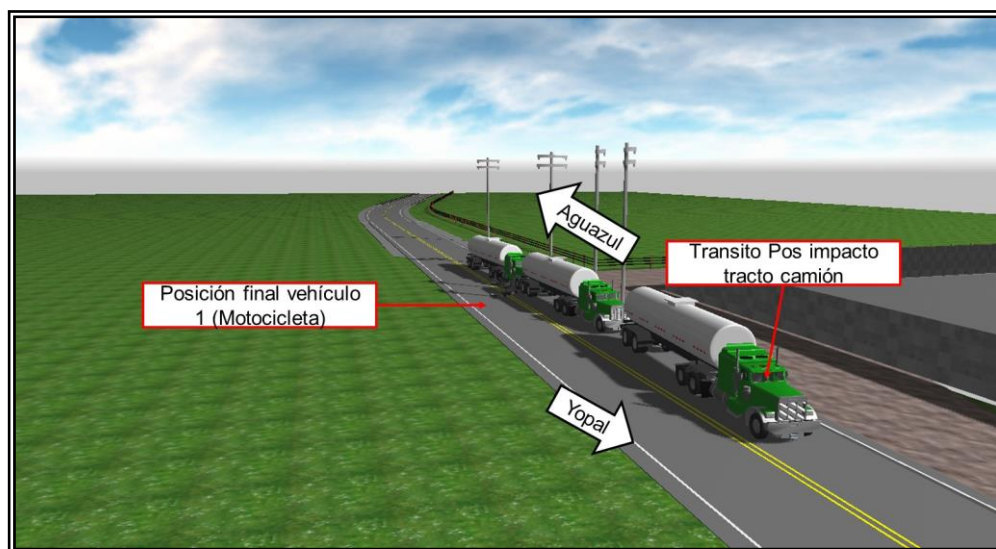


Imagen 4.7 Mecánica de colisión

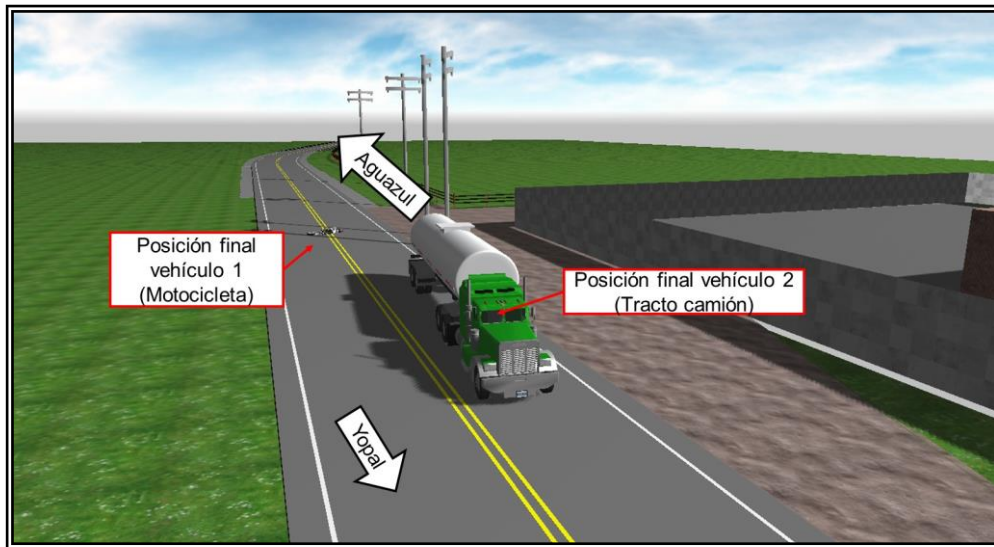


Imagen 4.8 Mecánica de colisión- Posiciones finales

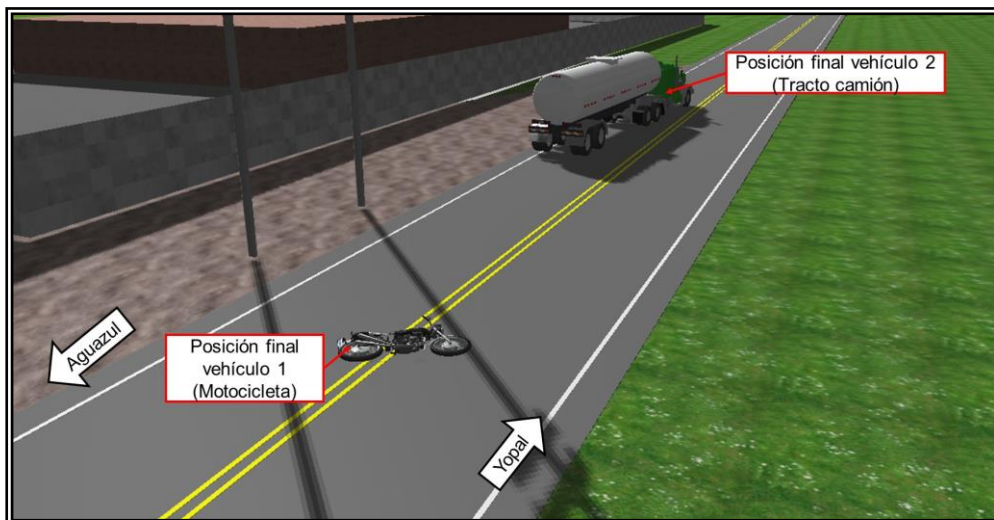


Imagen 4.9 Mecánica de colisión- Posiciones finales

4.2 ANÁLISIS DE FACTORES RELEVANTES

4.2.1 Velocidad vehículo 1 (Motocicleta).

Toda vez que la autoridad no reportó presencia de rastros pertenecientes a la motocicleta producto de su tránsito y atendiendo que luego del impacto el tracto camión habría inducido su desplazamiento hasta la posición final, no es posible determinar velocidad alguna para este rodante, aunque se encuentra según los elementos aportados y la forma de interacción que la motocicleta circularía a menor velocidad que el tracto camión.

4.2.2 Velocidad vehículo 2 (Tracto camión).

Para analizar el tránsito del vehículo 2 (Tracto camión) justo al impacto, se tiene en cuenta que este rodante se desplaza mediante un frenado sin bloqueo de neumáticos por una distancia de 37,8 m. Dadas las características de la vía y del rodante, se aplica el teorema de trabajo y energía para determinar la velocidad del Tracto camión, aplicando la siguiente formulación:

$$v = 3.6 \cdot \left(\sqrt{2gl \cdot (\mu \cos \varphi - \text{Sen} \varphi)} \right)$$

Donde

V: Velocidad de tránsito del Tracto camión

g: Aceleración de la gravedad (Tomada como 9.8 m/s²)

μ: Coeficiente de fricción por frenado sin bloqueo de neumáticos para el tracto camión. (Entre 0.1 a 0.2).

φ: ángulo de inclinación vía 3 ° en descenso hacia Yopal

l: Distancia recorrida por tracto camión (Reportada como 37.81 m)

Con base en el anterior análisis, se determina que la velocidad con que se habría desplazado el tracto camión al momento de la interacción era en promedio de **30 km/h.**[†]

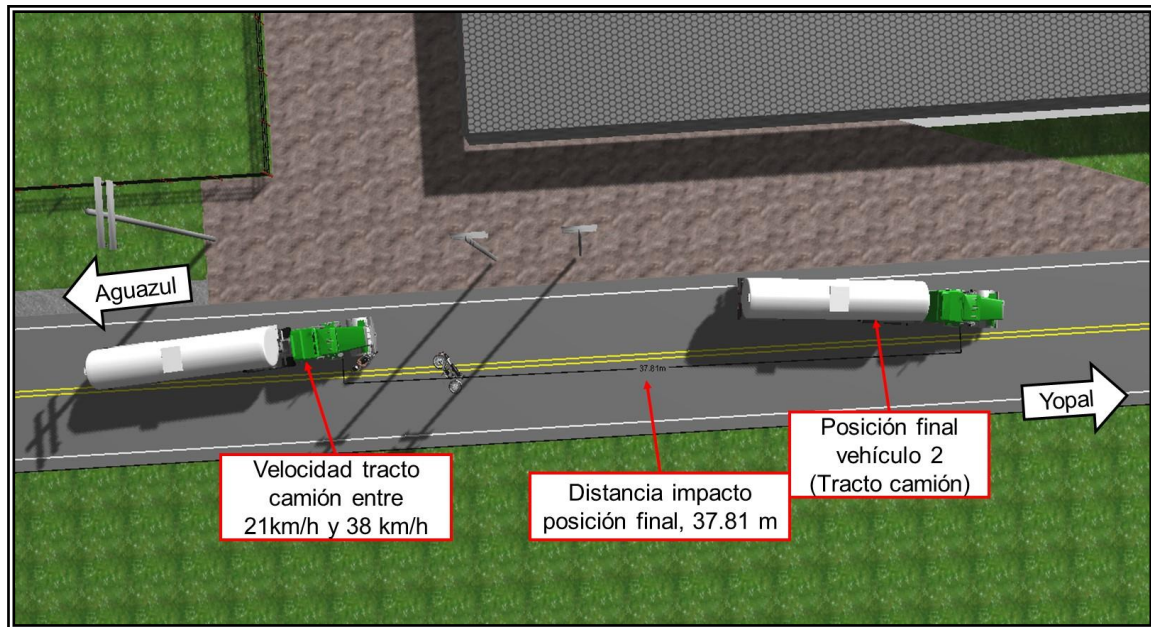


Imagen 4.10 Velocidad Tracto camión.

[†] Velocidad Tracto camión entre 21km/h y 38 km/h

4.2.3 Análisis de ubicación pre impacto

Considerando que el tracto camión se desplazara a la velocidad promedio calculada de 30 km/h y proyectando el tránsito de la motocicleta a velocidades entre 10 km/h y 30 km/h, se determinara la ubicación pre - impacto de los vehículos a 1.5 s[‡], apelando a la siguiente formulación:

$$X = v * t$$

Donde:

X: distancia pre impacto

V: velocidad vehiculo

t: tiempo de estudio

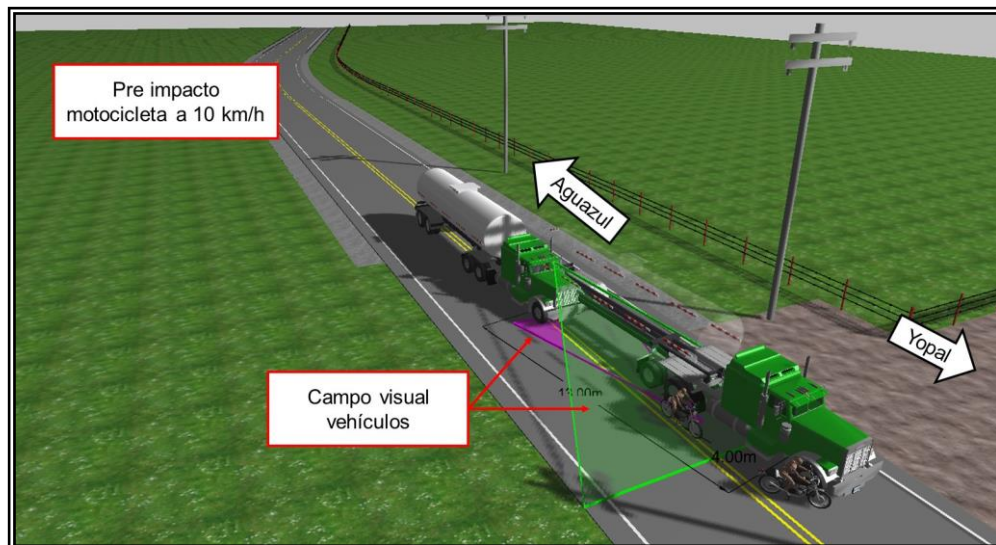


Imagen 4.11 Ubicación pre impacto.

‡ Accidentología vial y pericia. Víctor Irureta

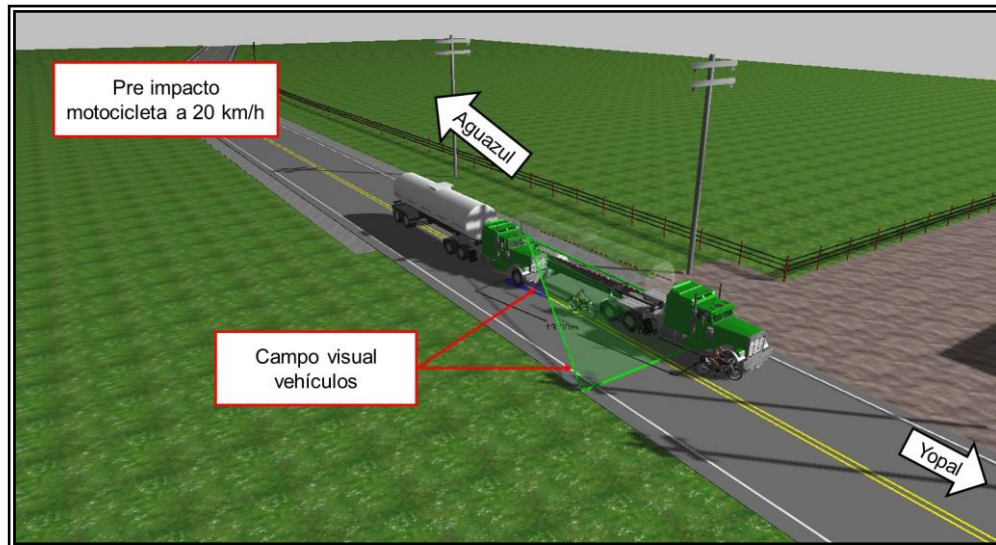


Imagen 4.12 Ubicación pre impacto.

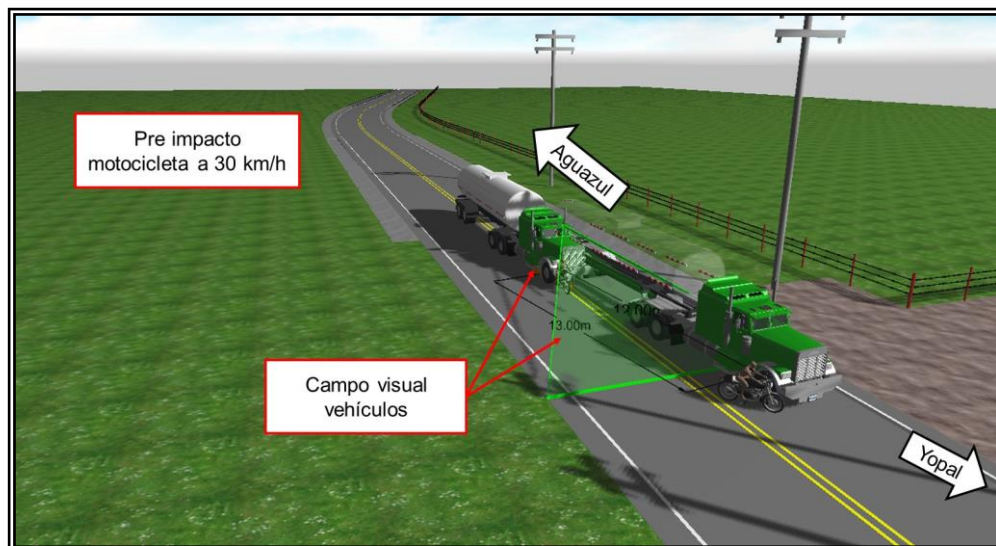


Imagen 4.13 Ubicación pre impacto.

Respecto a lo anterior, se tiene del estudio de posición pre impacto que mientras el vehículo 2 (Tracto camión) se ubicaba a una distancia de 13 m del choque, la motocicleta se ubicaría según el análisis de la siguiente forma:

- A 10 km/h del vehículo 1 (Motocicleta) a 4 m del impacto
- A 20 km/h el vehículo 1 (Motocicleta) a 8 m del impacto.
- A 30 km/h el vehículo 1 (Motocicleta) a 12 m del impacto.

Con base en lo anterior, se establece que el impacto se genera por un alcance del Tracto camión a la motocicleta.

4.2.4 Trayectoria del vehículo 1 (Motocicleta).

El estudio de la forma y lugar de colisión denotan una maniobra de giro del vehículo 1 (Motocicleta) hacia su izquierda, desde el carril que de Aguazul conduce a Yopal. Dejando en claro que no se cuenta con elementos de índole técnico que permitan establecer si durante tal dinámica fueron activadas sus luces direccionales, se encuentra que la citada maniobra la hace el vehículo en un tramo de vía donde había línea doble amarilla continua, que restringe tal tipo de conducta.

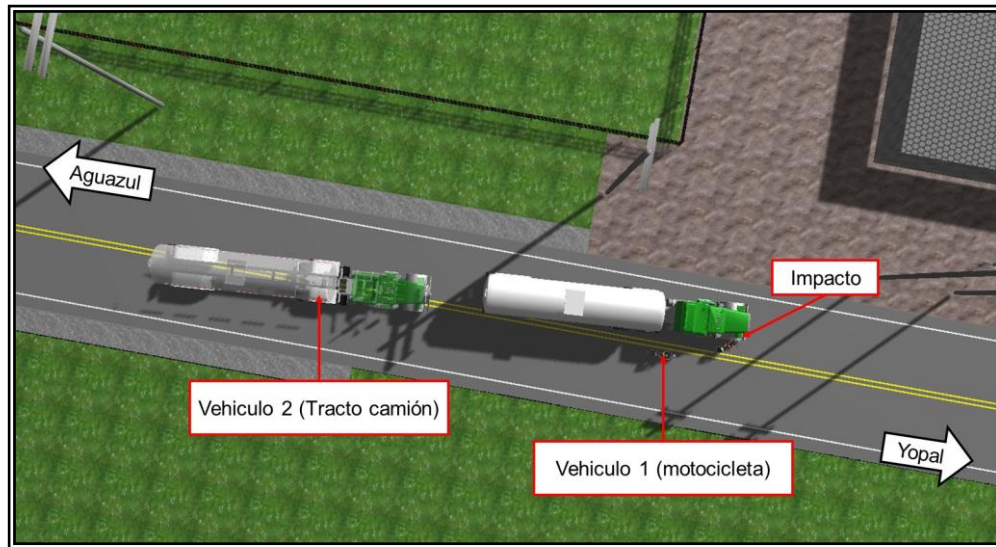


Imagen 4.14 Transito motocicleta

4.2.5 Distancia total de detención

Considerando que el vehículo 2 (Tracto camión) transita a una velocidad promedio de 30 km/h, que este tipo de vehículos tardan en promedio en activar sus elementos mecánicos un tiempo de 0.1, que la maniobra de frenado por parte del conductor toma un tiempo de 1 s y que el operario del vehículo de carga aplicará un frenado de emergencia, se establecerá cuanta distancia requerirá el tracto camión para evitar el impacto a una velocidad usando la siguiente ecuación:

$$D = v_i * t_{pr} + \frac{(v_i)^2}{2\mu_h g}$$

Donde

D: distancia detención

v_i : Velocidad vehículo

t_{pr} : Tiempo de percepción – reacción (1.1 s)



μ_h : Coeficiente de rozamiento generándose huella de frenado (Para el tracto camión 0.49-0.6)

g: Aceleración de la gravedad (Tomada como 9,8 m/s²)

Tracto camión a 30	Velocidad Pre-Impacto (km/h)	30.00			Distancia Recorrida (m)	Distancia Acumulada (m)
			Tiempo de Reacción Total (s)	1.00	8.3	8.3
	Velocidad Pre-Bloqueo (km/h)	30.87	Reacción Conjunto Mecánico (s)	0.10	0.8	9.2
	Coeficiente de Frenado hasta detención	0.49	Tiempo de Frenado (s)	1.73	7.2	16.4

Imagen 4.15 Evitabilidad.

Tracto camión a 30	Velocidad Pre-Impacto (km/h)	30.00			Distancia Recorrida (m)	Distancia Acumulada (m)
			Tiempo de Reacción Total (s)	1.00	8.3	8.3
	Velocidad Pre-Bloqueo (km/h)	31.06	Reacción Conjunto Mecánico (s)	0.10	0.8	9.2
	Coeficiente de Frenado hasta detención	0.60	Tiempo de Frenado (s)	1.42	5.9	15.1

Imagen 4.16 Evitabilidad.

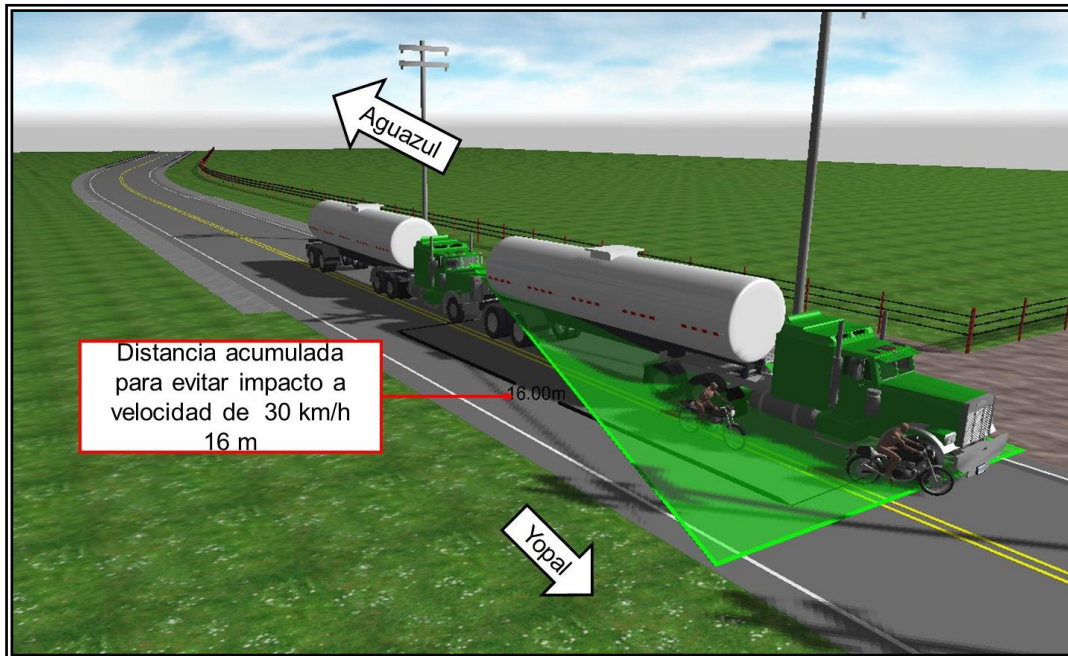


Imagen 4.17 Evitabilidad.

Respecto a lo anterior, se encuentra que el tracto camión requería una distancia mínima de 16 m para detenerse. En vista de esto y del anterior estudio se encuentra acorde a la norma[§], que el choque se da por alcance y que el accidente era evitable de haberse conservado separación a la motocicleta por parte del conductor del tracto camión.

4.2.6 Estado de la vía

En atención a que los hechos se presentaron a las 11:39 h y que el estado de la vía se encuentra en buenas condiciones, se encuentra que el accidente se presenta en un tramo de la vía recto donde la visibilidad y estado de la vía eran propicios para los rodantes de los vehículos dentro de sus carriles y conservando la respectiva separación:

[§] ARTICULO 108 – CNT.

VIA 2 7.1. GEOMÉTRICAS A RECTA <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> CURVA <input type="checkbox"/> B PLANO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PENDIENTE <input type="checkbox"/> C BAHIA DE EST. <input type="checkbox"/> CON ANDEN <input type="checkbox"/> CON BERNA <input type="checkbox"/> 7.2. UTILIZACIÓN UN SENTIDO <input type="checkbox"/> DOBLE SENTIDO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> REVERSIBLE <input type="checkbox"/> CONTRAFUJO <input type="checkbox"/> CICLOVIA <input type="checkbox"/> 7.3. CALZADAS UNA <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> DOS <input type="checkbox"/> TRES O MAS <input type="checkbox"/> VARIABLE <input type="checkbox"/> 7.4. CARRILES UNA <input type="checkbox"/> DOS <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> TRES O MAS <input type="checkbox"/> VARIABLE <input type="checkbox"/>	VIA 2 7.5. SUPERFICIE DE RODADURA ASFALTO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> AFRIMADO <input type="checkbox"/> ADOQUIN <input type="checkbox"/> EMPUERADO <input type="checkbox"/> CONCRETO <input type="checkbox"/> TIERRA <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> 7.6. ESTADO BUENO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> CON HUECOS <input type="checkbox"/> DERRUMBRES <input type="checkbox"/> EN REPARACIÓN <input type="checkbox"/> HUNDIMIENTO <input type="checkbox"/> INUNDADA <input type="checkbox"/> PARCHADA <input type="checkbox"/> RIZADA <input type="checkbox"/> FISURADA <input type="checkbox"/> 7.7. CONDICIONES ACEITE <input type="checkbox"/> HUMEDA <input type="checkbox"/> LODO <input type="checkbox"/> ALCANTARILLA DESTAPADA <input type="checkbox"/>	VIA 2 MATERIAL ORGÁNICO MATERIAL SUELTO <input type="checkbox"/> SECA <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/> 7.8. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL A. CON <input type="checkbox"/> BUENA <input type="checkbox"/> MALA <input type="checkbox"/> B SIN <input type="checkbox"/> 7.9. CONTROLES DE TRÁNSITO A. AGENTE DE TRÁNSITO <input type="checkbox"/> B SEMAFORO <input type="checkbox"/> OPERANDO <input type="checkbox"/> INTERMITENTE <input type="checkbox"/> CON DAÑOS <input type="checkbox"/> APAGADO <input type="checkbox"/> OCULTO <input type="checkbox"/> C. SEÑALES VERTICALES <input type="checkbox"/> PARE <input type="checkbox"/> CEDE EL PASO <input type="checkbox"/> NO CIRE <input type="checkbox"/> SENTIDO VIAL <input type="checkbox"/> NO ADELANTAR <input type="checkbox"/> VELOCIDAD MÁXIMA <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/> NINGUNA <input checked="" type="checkbox"/>	VIA 2 D. SEÑALES HORIZONTALES ZONA PEATONAL <input type="checkbox"/> LÍNEA DE PARE <input type="checkbox"/> LÍNEA CENTRAL AMARILLA <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> CONTINUA <input type="checkbox"/> SEGMENTADA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE CARRIL BLANCA <input type="checkbox"/> CONTINUA <input type="checkbox"/> SEGMENTADA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE BORDE BLANCA <input type="checkbox"/> LÍNEA DE BORDE AMARILLO <input type="checkbox"/> LÍNEA ANTIBLOQUEO <input type="checkbox"/> FLECHAS <input type="checkbox"/> LEYENDAS <input type="checkbox"/> SÍMBOLOS <input type="checkbox"/> OTRA <input type="checkbox"/> E. REDUCTOR DE VELOCIDAD BANDAS SONORAS <input type="checkbox"/> RESALTO <input type="checkbox"/> MOVL <input type="checkbox"/> FLUO <input type="checkbox"/> SONORIZADOR <input type="checkbox"/> ESTOPEROL <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>	VIA 2 E. DELINEADOR DE PISO TACHA <input type="checkbox"/> ESTOPEROS <input type="checkbox"/> TACIONES <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 <input type="checkbox"/> 7.10 VISIBILIDAD A. NORMAL <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> B. DISMINUIDA POR <input type="checkbox"/> CASITAS <input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN <input type="checkbox"/> VALLAS <input type="checkbox"/> ARROL VEGETACIÓN <input type="checkbox"/> VEHÍCULO ESTACIONADO <input type="checkbox"/> ENCANDILAMIENTO <input type="checkbox"/> POSTE <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
---	---	--	--	--

Imagen 4.18 Condiciones de la vía

A continuación, se muestra una imagen donde se muestran las condiciones de la vía:



Imagen 4.19 Estado de la vía



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 accidente se presentó dado el impacto por alcance del tracto camión a la motocicleta, cuando ésta desarrollaba maniobra de giro a la izquierda.
2. Según los análisis de posición pre impacto y distancia de detención, el accidente era evitable para el conductor del tracto camión, de haber mantenido la distancia de seguridad respecto a la motocicleta delante suyo.
3. Consideraciones de tipo dinámicas establecerían que el tracto camión circularía a una velocidad de entre **21 km/h y 38 km/h**.
4. Respecto al giro a la izquierda de la motocicleta en la vía, se encontró que no era maniobra permitida, dada la presencia en la vía de línea doble amarilla continua.
5. El estado y condición de la vía eran propicios para el tránsito vehicular dentro de sus carriles y manteniendo la separación vehicular respectiva.

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

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 VISTA FX 2, Escena de crimen y colisión.**
- 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. Mayo 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 2 años en Reconstrucción de Accidentes de Tránsito, donde ha realizado más de 100 casos de Reconstrucción a nivel Nacional. 2016 – 2018.
- 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).



6. ANEXOS

ANEXO 1: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vehículo 1: Motocicleta Bajaj pulsar

Largo	2015 mm
Ancho	80.4 mm
Alto	1195 mm
Distancia entre ejes	1363 mm
Peso Vacío	146 Kg

Homologado de <https://somosmoto.pe/bajaj-pulsar/pistera/ns200-fi-2021/YJk/print-> Consultado en junio de 2021

Vehículo 2: Tracto Camión Kenworth T 800

Largo	8330	mm
Ancho	2480	mm
Alto	2920	mm
Distancia entre ejes	5359	mm
Peso en vacío	9353	kg

Fuente: <http://www.kenworthcolombia.com/fichas/kw/ficha-camion-T800.pdf> – Sitio web consultado en junio de 2021.

ANEXO 2: COEFICIENTES UTILIZADOS

Frenado sin bloqueo de neumáticos para Tracto camión: Entre 0.1 y 0.2

Fuente: Víctor A. Irureta, *Accidentología Vial y Pericia*, Ediciones La Roca, Buenos Aires 2003; 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.

ANEXO 3: CALCULO DE VELOCIDAD

Velocidad mínima de tránsito del tracto camión

$$v = 3.6 \cdot \left(\sqrt{2gl \cdot (\mu \cos \varphi - \text{Sen} \varphi)} \right)$$

Donde

V: Velocidad de tránsito del rodante articulado

g: Aceleración de la gravedad (Tomada como 9.8 m/s²)

μ: Coeficiente de fricción por frenado sin bloqueo de neumáticos para el tracto camión. (Entre 0.1 a 0.2).

φ: ángulo de inclinación vía 3 ° en descenso hacia Yopal

l: Mínima distancia recorrida por el tracto camión desde el lugar posible lugar de impacto hasta posición final (Reportada como 37.81 m)

Ubicación pre impacto

$$X = v * t$$

Donde:

X: distancia pre impacto

V: velocidad vehiculo

T: tiempo de estudio

Evitabilidad tracto camión

$$D = v_i * t_{pr} + \frac{(v_i)^2}{2\mu_h g}$$

Donde

D: distancia detención

V_i: Velocidad vehículo

t_{pr}: Tiempo de percepción – reacción (1.1 s)

μ_h: Coeficiente de rozamiento generándose huella de frenado (Para el tracto camión 0.49-0.6)

g: Aceleración de la gravedad (Tomada como 9,8 m/s²)