

INFORME TÉCNICO - PERICIAL DE RECONSTRUCCIÓN FORENSE DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO R. A. T[®] 2



VEHÍCULO No. 1: CAMIONETA, NISSAN NP300 FRONTIER, modelo 2019, color PLATA, placa FWU-848.

VEHÍCULO No. 2: MOTOCICLETA, AKT AK125 NKDR, modelo 2014, color AZUL, placa UCF-81C.

INFORME No. 220832563

Bogotá D.C., noviembre 18 de 2022

R.A.T[®] es una marca registrada por IRSVIAL S.A.S, Resolución 39860 del 29/11/2007, SIC

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	EVIDENCIA FÍSICA DOCUMENTADA	4
2.1	FECHA, HORA Y LUGAR DE OCURRENCIA:	4
2.2	LA VÍA:	8
2.3	VEHÍCULOS:	15
2.4	MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:	21
2.5	VICTIMAS:	24
2.6	VERSIONES:	24
3.	ANÁLISIS FORENSE DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO	30
4.	SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO	39
5.	ANÁLISIS DE EVITABILIDAD	42
6.	HALLAZGOS	45
7.	CONCLUSIONES:	47
7.1	Secuencia:	47
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1. INTRODUCCIÓN

Los procedimientos de investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito utilizan como metodología el MÉTODO CIENTÍFICO y técnicas de reconstrucción de accidentes de tránsito desarrolladas y probadas científicamente, aceptadas por la comunidad científica mediante la publicación de artículos científicos y discusión en congresos y seminarios, con el fin de determinar la dinámica del accidente que permitan identificar las causas del siniestro.

El análisis de las evidencias es la piedra angular de la reconstrucción, su recolección y descripción conforman el punto de partida del análisis retrospectivo del accidente.

➤ Instrumentos, equipos y programas de software empleados:

1. Procedimiento de investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito – Manual de calidad IRS VIAL SAS norma ISO 9001-2015.
2. Equipos de Cómputo Lenovo Procesador Intel(R) Core (TM) i5-4460T CPU @ 1.90GHz.
3. Software Trimble Forensic Reveal – Licenses Manager - IRS VIAL SAS.
4. Herramienta *IRS® Calculator*, hoja de cálculo en Excel.

CLASE DE ACCIDENTE: CHOQUE.

➤ Documentación recibida:

Todo el proceso de la investigación y reconstrucción analítica del siniestro se basa en la información considerada por el grupo técnico de IRSVIAL, que fue recolectada empleando los procedimientos técnicos de fijación fotográfica, planimetría, y técnicas analíticas de reconstrucción de accidentes basadas en las leyes de la física, biomecánica, ingeniería automotriz, medicina forense, como se indica a continuación:

- a) Seis (6) fotografías a color del lugar de los hechos.

b) Informe policial de accidente de tránsito (IPAT).

2. EVIDENCIA FÍSICA DOCUMENTADA

La documentación recibida y recolectada durante el proceso de investigación y reconstrucción del accidente se describe y se analiza a continuación con el fin de determinar de manera retrospectiva la secuencia del accidente y sus causas.

2.1 FECHA, HORA Y LUGAR DE OCURRENCIA:

De acuerdo con el reporte del accidente de tránsito el siniestro ocurrió el sábado 29 de febrero de 2020, a las 16:12 horas, en la calle 8 con carrera 48 (2.932801, -75.249830), Neiva (Huila).



Imagen No 1: En esta imagen se aprecia la ubicación geográfica del lugar de los hechos (fuente Google Earth-pro).

INFORME POLICIAL DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO No. A 00194667

1. ORGANISMO DE TRÁNSITO: 41001
Secretaría de Movilidad - Neiva

2. GRAVEDAD: CON LESIONES GRAVES

3.1. LOCALIDAD O COMUNA: Ipanema 017

3.2. CARRERA: Calle 8 con Carrera 48.

4. FECHA Y HORA: 29/02/2020 16:12
FECHA Y HORA DE OCURRENCIA: 29/02/2020 16:12

5. CLASE DE ACCIDENTE: CHOQUE

6.1. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR: 6.1.1. ÁREA: URBANA, 6.1.2. SECTOR: RESIDENCIAL, 6.1.3. ZONA: RESIDENCIAL

6.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS: 6.2.1. SUPERFICIE DE RODADURA: ASFALTO, 6.2.2. ESTADO: BUENO, 6.2.3. CALZADAS: UNAS, 6.2.4. CARRILES: UNOS, 6.2.5. VIVIABLE: UNAS

6.3. DISEÑO: 6.3.1. PASO ANIVEL, 6.3.2. PASO ELEVADO, 6.3.3. PASO INFERIOR, 6.3.4. PASO DE VÍA, 6.3.5. PASO DE TUNEL, 6.3.6. PASO DE PUENTE, 6.3.7. PASO DE CERRILLO, 6.3.8. PASO DE BARRERA, 6.3.9. PASO DE CERRILLO, 6.3.10. PASO DE BARRERA

6.4. DISEÑO: 6.4.1. PASO ANIVEL, 6.4.2. PASO ELEVADO, 6.4.3. PASO INFERIOR, 6.4.4. PASO DE VÍA, 6.4.5. PASO DE TUNEL, 6.4.6. PASO DE PUENTE, 6.4.7. PASO DE CERRILLO, 6.4.8. PASO DE BARRERA, 6.4.9. PASO DE CERRILLO, 6.4.10. PASO DE BARRERA

6.5. CONDICIÓN CLIMÁTICA: 6.5.1. GRANIZO, 6.5.2. VIENTO, 6.5.3. LLUBIA, 6.5.4. NIEBLA, 6.5.5. NORMAL

7. CONDUCTORES, VEHÍCULOS Y PROPIETARIOS: 7.1. CONDUCTOR: Molina, Guillermo Nelson, 7.2. VEHÍCULO: Nissan NP300 Plata 2019 Doble C, 7.3. PROPIETARIO: Banco De Occidente

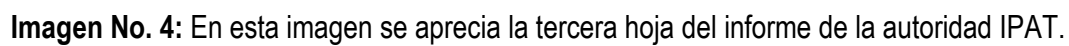
8. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS MATERIALES DEL VEHÍCULO: 8.1. CLASE VEHÍCULO: AUTOMÓVIL, 8.2. CLASE SERVICIO: PASAJEROS, 8.3. MODALIDAD DE TRÁNSITO: MIXTO, 8.4. CLASE DE MERCANCÍA: EXTRA PESADA, 8.5. CLASE DE MERCANCÍA: MERCANCÍA PELIGROSA

9. LUGAR DE IMPACTO: 9.1. DIRECCIÓN: DIRECCIÓN, 9.2. LUGAR DE IMPACTO: DIRECCIÓN, 9.3. LUGAR DE IMPACTO: DIRECCIÓN

Imagen No. 2: En esta imagen se aprecia la primera hoja del informe de la autoridad IPAT.

[illegible]

Imagen No. 3: En esta imagen se aprecia la segunda hoja del informe de la autoridad IPAT.

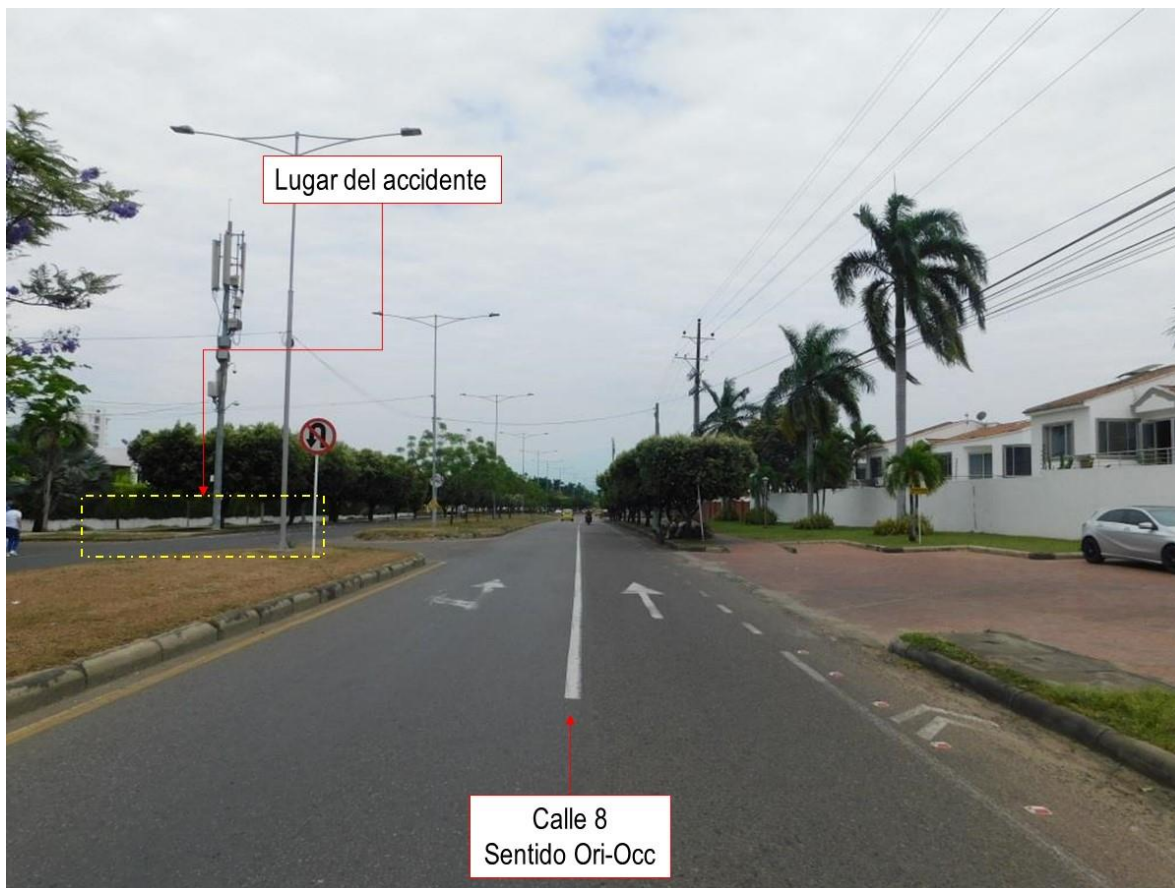


2.2 LA VÍA:

Las condiciones y características de la vía donde se produce el accidente de tránsito se aprecian en las fotografías No. 1 a la 6 así como en la tabla No. 1.



Fotografía No. 1 Panorámica: Se observa la calle 8 en sentido oriente-occidente en aproximación al lugar donde se presentaron los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. Sentido en el cual se desplazaba el vehículo No. 1 camioneta involucrado en el accidente de tránsito.



Fotografía No. 2 Panorámica: Se observa la calle 8 en sentido oriente-occidente en aproximación al lugar donde se presentaron los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. Sentido en el cual se desplazaba el vehículo No. 1 camioneta involucrado en el accidente de tránsito.



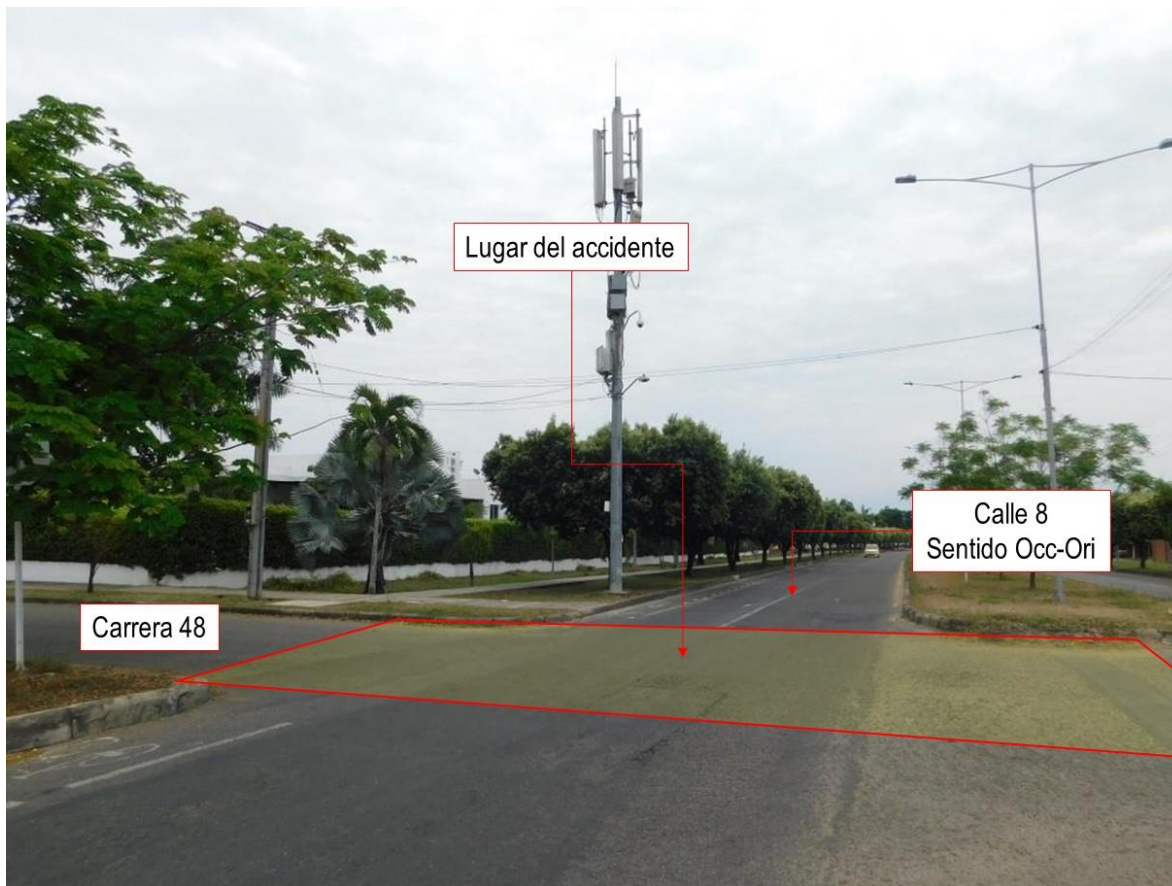
Fotografía No. 3 Panorámica: Se observa la calle 8 en sentido occidente- oriente en aproximación al lugar donde se presentaron los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. Sentido en el cual se desplazaba el vehículo No. 2 motocicleta involucrado en el accidente de tránsito.



Fotografía No. 4 Panorámica: Se observa la calle 8 en sentido occidente- oriente en aproximación al lugar donde se presentaron los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. Sentido en el cual se desplazaba el vehículo No. 2 motocicleta involucrado en el accidente de tránsito.



Fotografía No. 5 Panorámica: Se observa la calle 8 en sentido occidente- oriente en aproximación al lugar donde se presentaron los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización. Sentido en el cual se desplazaba el vehículo No. 2 motocicleta involucrado en el accidente de tránsito.



Fotografía No. 6 Panorámica: Se observa la intersección desde otro ángulo la calle 8 con carrera 48 se referencia el lugar donde se presentaron los hechos, donde se observan las características generales del tramo de vía, morfología, estado, demarcación y señalización.

Nota 1: La inspección a la vía por parte del equipo de IRS Vial fue realizada el jueves 25 de agosto de 2022, no se tienen fotografías relacionadas del 2020, no se puede verificar si la señalización o demarcación ha cambiado.

En la siguiente tabla se describen las características de la vía

CARACTERÍSTICAS	Calle 8	Carrera 48
ÁREA, SECTOR	Intersección municipal, urbana, residencial.	
GEOMETRICAS	Recta, plano, con andén.	
UTILIZACIÓN	Doble sentido	
CALZADAS	Dos	Una
CARRILES	Dos por calzada	
MATERIAL	Asfalto	
ESTADO	Bueno	
CONDICIONES Y TIEMPO	Normal, seca.	
ILUMINACIÓN	Natural	
CONTROLES Y SEÑALES	Demarcación horizontal: línea de carril blanca segmentada, "flechas indicadoras de carril"; señalización vertical: SR-10	Ninguna

TABLA No. 1

2.3 VEHÍCULOS:

Las características técnico-mecánicas de los vehículos, son consideradas en el presente análisis. Sin embargo, el aspecto más importante a observar radica en la ubicación de los daños sobre su estructura; variables que permitirán identificar la severidad del impacto y la posición relativa al momento del impacto.

La severidad del impacto está determinada por la magnitud del daño (dimensiones transversales, longitudinales y de profundidad), su ubicación (lo cual determina la rigidez de la estructura deformada) y el elemento que sirve de esfuerzo para producir el daño.

VEHÍCULO No. 1: CAMIONETA, NISSAN NP300 FRONTIER, modelo 2019, color PLATA, placa FWU-848.



Fotografía No. 7: En esta fotografía se observa el vehículo involucrado en el siniestro motivo de investigación.

CONDUCTOR	Nelson Molina Guarnizo
IDENTIFICACIÓN	C.C. 7.245.893.
EDAD	62 años
LICENCIA	Clase: C2, B2.

TABLA No. 2

A continuación, se describen las características técnico-mecánico del vehículo No.1.

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 1
SERVICIO	Particular
OCUPANTES	0
DIMENSIONES	Largo: 5,33 m Ancho: 1,85 m Alto: 1,78 m Distancia entre ejes: 3,15 m https://www.nissan-cdn.net/content/dam/Nissan/cl/catalogos-junio-2019/Ficha%20tecnica%20NP300_BajaV2.pdf
PESO TOTAL	1600 -1800 kg

TABLA No. 3

11 890300274

8.6. DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHICULO

ver formato de Policía Judicial - FPJ 22.

8.7. FALLAS EN FRENOS ☐ DIRECCIÓN ☐

8.9. LUGAR DE IMPACTO

FRONTAL ☒ LATERAL ☐ POSTERIOR ☐




Imagen No. 5: En esta imagen se aprecia el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de estos. (ver formato de policía judicial FPJ-22).



Imagen No.6: En esta imagen basada en los reportes (diagrama IPAT lugar de impacto), se resalta la zona de daños, se desconoce la severidad de los daños.

VEHÍCULO No. 2: MOTOCICLETA, AKT AK125 NKDR, modelo 2014, color AZUL, placa UCF-81C.



Imagen No. 7: En esta imagen se observa un vehículo de similares características al involucrado en el siniestro motivo de investigación.

CONDUCTOR	Diego Fernando Cortes Rojas
IDENTIFICACIÓN	C.C. 1.077.874.193.
EDAD	22 años
LICENCIA	Clase: A2.

TABLA No. 4

A continuación, se describen las características técnico-mecánico del vehículo No.2.

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 2
SERVICIO	Particular
OCUPANTES	0
DIMENSIONES	Largo: 1,90 m Ancho: 0,77 m Alto: 0,80 m Distancia entre ejes: 1,27 m https://www.aktmotos.com/motos/calle/nkd-125
PESO TOTAL	160 - 180 kg

TABLA No. 5

1700-546-030

8.8. DESCRIPCIÓN DAÑOS MATERIALES DEL VEHÍCULO		
Ver Formato de Policía Judicial FPJ-22.		

8.9. LUGAR DE IMPACTO

FRONTAL <input checked="" type="checkbox"/>	LATERAL <input type="checkbox"/>	POSTERIOR <input type="checkbox"/>
---	----------------------------------	------------------------------------

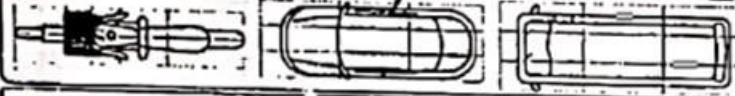


Imagen No. 8: En esta imagen se aprecia el diagrama del informe de la autoridad, donde hacen referencia a la zona de daños y descripción de estos, (*ver formato de policía judicial FPJ-22*).

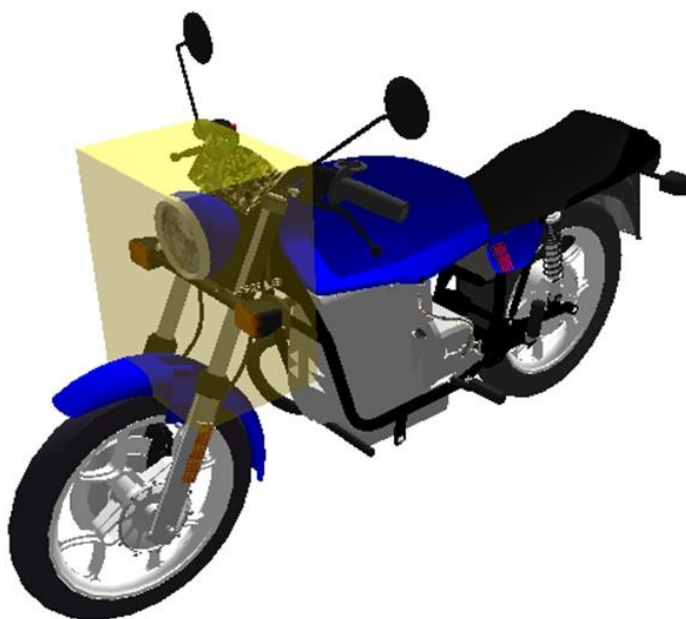


Imagen No.9: En esta imagen basada en los reportes (diagrama IPAT lugar de impacto), se resalta la zona de daños, se desconoce la severidad de los daños.

2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:

En el formato de levantamiento de accidentes realizado por la autoridad se indica:

- Morfología general de la vía, demarcación, señalización.
- Punto de referencia poste de energía, para la fijación topográfica (método de coordenadas).
- Camioneta y motocicleta en posición final.
- Sentido vial.
- Sentido vehicular.
- Huella de arrastre metálico: 1,20m.
- Convenciones.

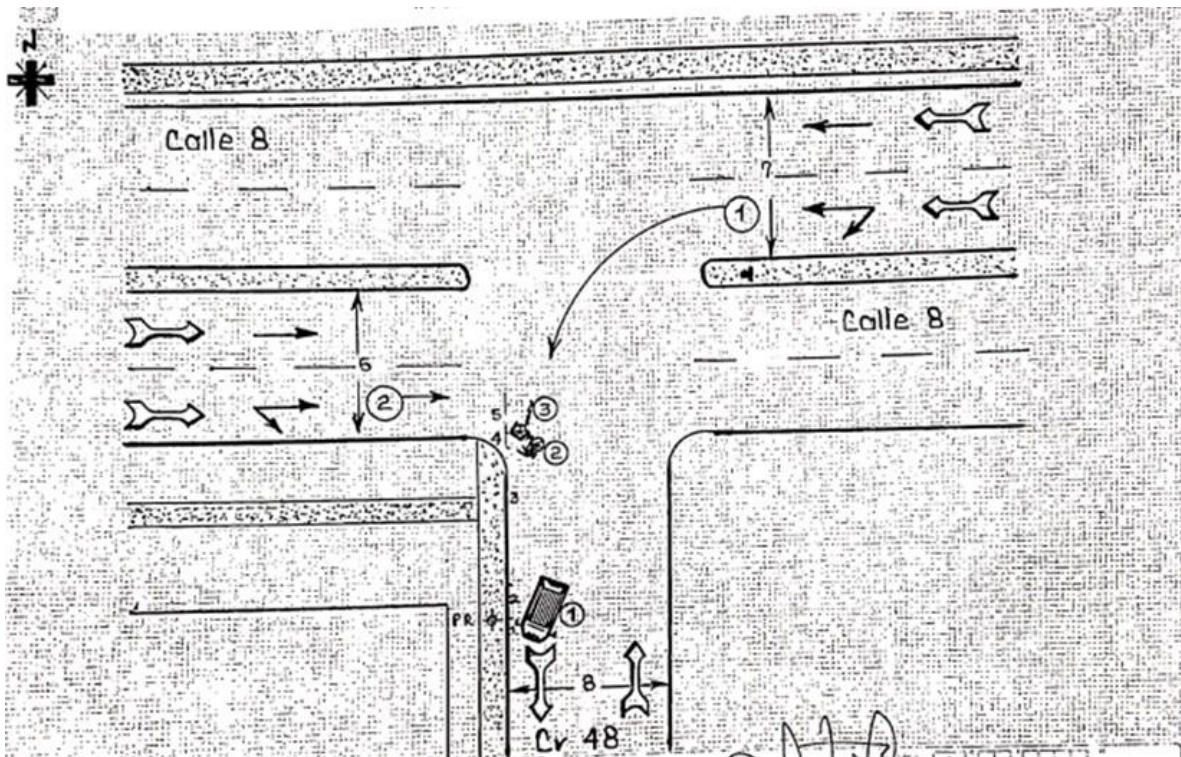


Imagen No. 10: En esta imagen se muestra el bosquejo del accidente realizado por la autoridad de tránsito.

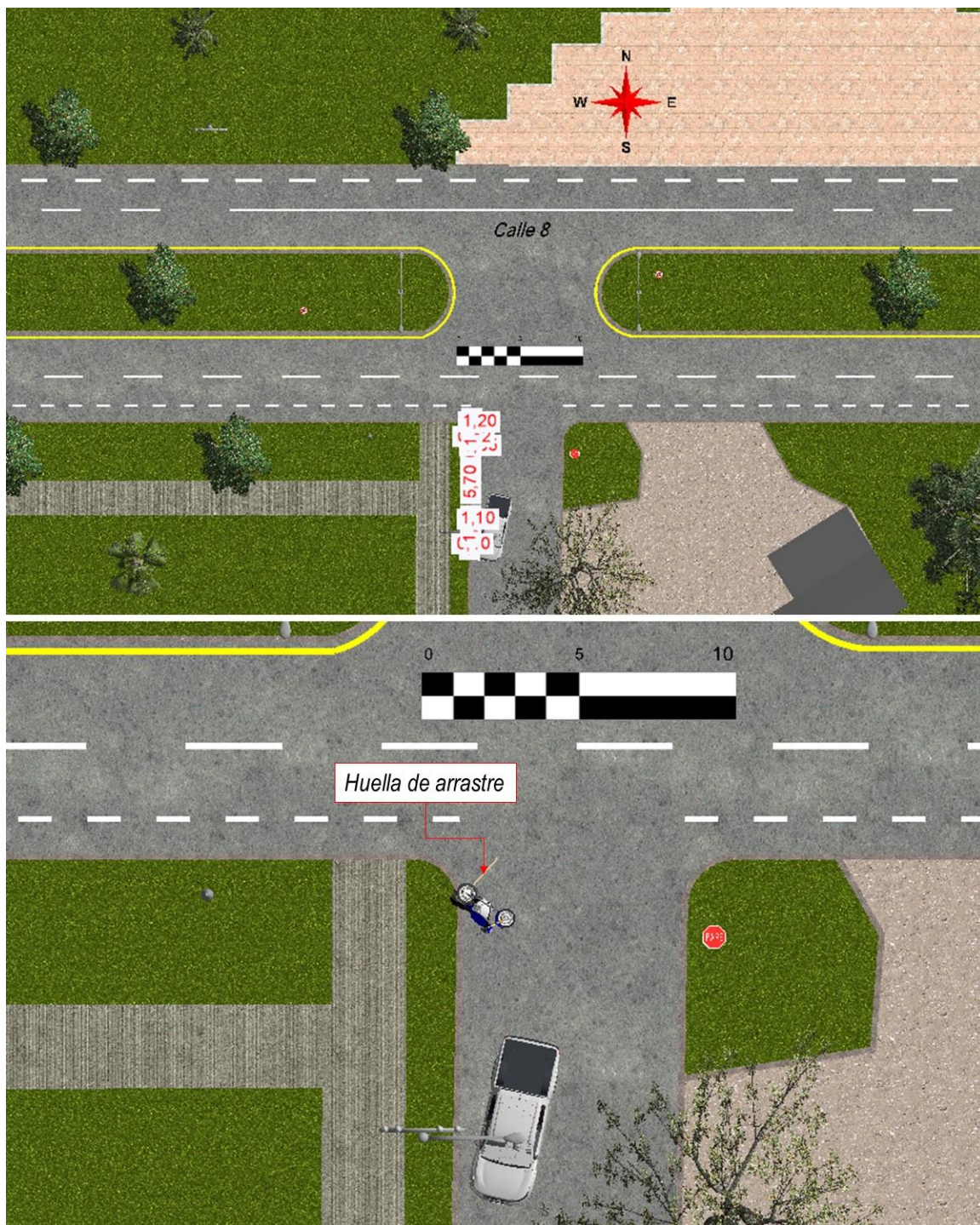


Imagen No. 11: En esta imagen vista en planta se observa la elaboración a escala del bosquejo realizado para el evento en el software Trimble Forensics Reveal.

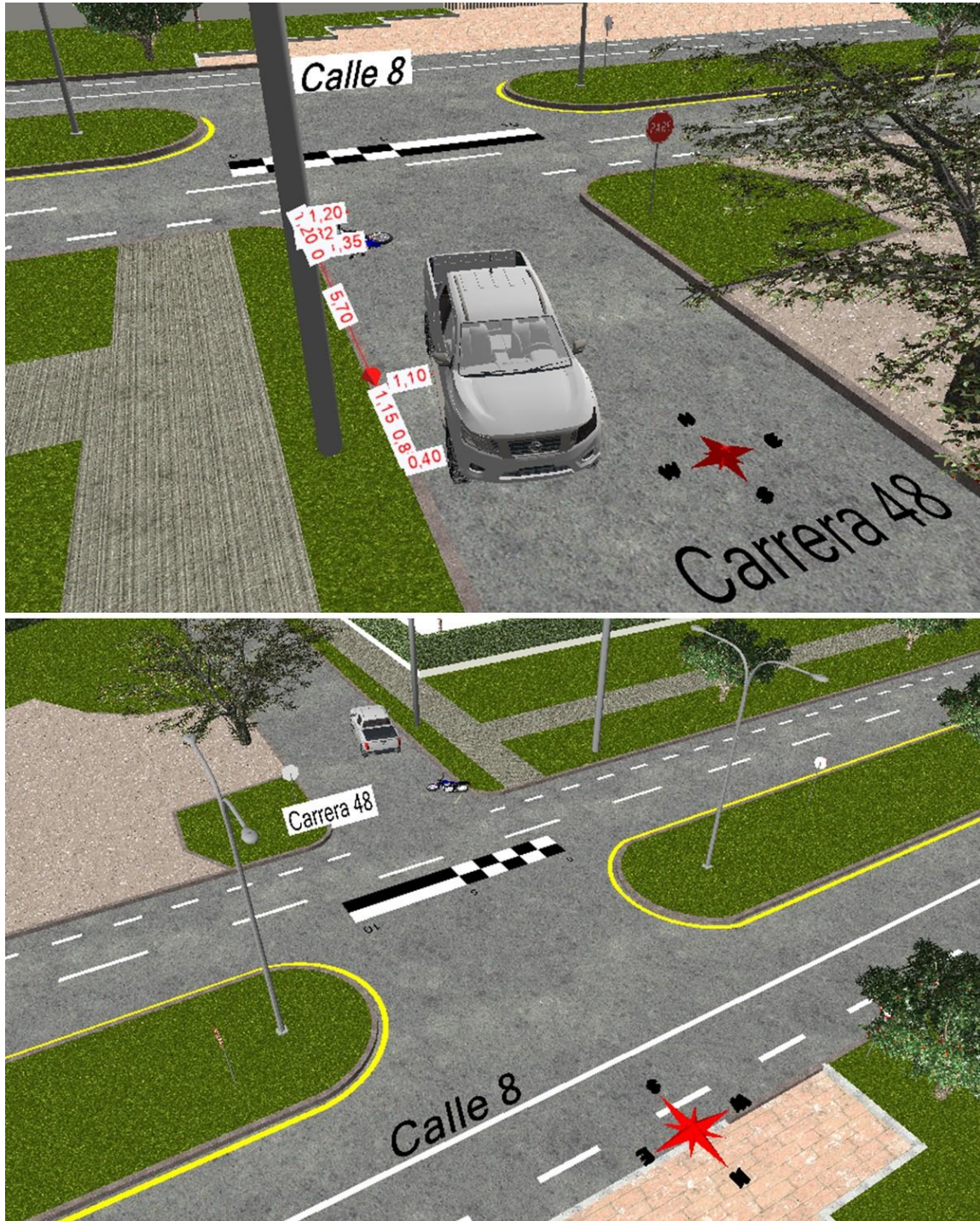


Imagen No. 12: En esta imagen vista en 3D se observa la elaboración a escala del bosquejo realizado para el evento en el software Trimble Forensics Reveal.

2.5 VICTIMAS:

Producto del siniestro se reportan una persona lesionada, remitida en la Clínica UROS, de la ciudad de Neiva:

No.	NOMBRES	DATOS
1	Diego Fernando Cortes Rojas	C.C. 1.077.874.193. Edad: 22 años. Lesiones: Según la versión del mismo conductor; “fractura en el fémur izquierdo, fueron varias fisuras en el mismo hueso, tengo construcciones en el pecho, tengo hematomas también, también me golpee la cabeza”

TABLA No. 6

2.6 VERSIONES:

Se cuenta con la versión del conductor del vehículo No. 1 Camioneta, quien manifestó lo siguiente:

“Ya regresaba del trabajo, como te decía a eso de las dieciséis y diez si no estoy mal, minutos más minutos menos, estaba ya vía hacia la casa, venia de sur-occidente hacia norte, hago el pare para verificar que carro subía por la calle octava, verifico veo que viene una moto, una pareja en una moto, más atrás una persona sola y tomo la decisión de pasarme la calle, desafortunadamente el chico que venía solo venía muy rápido porque inclusive llegó primero el chico solo que la pareja que yo pensé venia más cerquita, reconozco el impacto fue duro el chico se dio en la parte delantera del carro al lado del pasajero, al lado derecho exactamente y voló por encima del carro cayó sobre el

pavimento, se hizo el llamado a la ambulancia, llamo a la línea creo que es cero veinticinco no recuerdo, en todo caso yo llamo a Margarita Arévalo la que es encargada de los carros de EQUIRENT, dice marque al numeral tal, hice el reporte del accidente, me asistió a los veinte minutos, llegó la doctora no me acuerdo el nombre, la doctora abogada, primero que la doctora abogada, llegaron unos agentes de la policía, después llegó el tránsito, llegó la ambulancia, el chico salió para la clínica, lo atendieron en la clínica UROS de la ciudad de Neiva, los jóvenes de tránsito realizaron el croquis, realizaron la prueba de alcoholemia, la doctora se encargó del caso y yo hasta ahí puedo relatar porqué ya después le pregunté a Margarita que como iba el chico, como desafortunadamente empezó la pandemia, el chico tuvo una fractura del fémur es lo que yo supe después, empezó la pandemia me imagino que tuvo la recuperación en la casa exitosamente, le pregunté a Margarita como iba el caso no me dio razón me dijo: que de eso se encargaba ya la aseguradora, hasta ahí puedo decirle, hasta ahí se. **PREGUNTA:** ¿Me recuerda se movilizaba usted? **RESPUESTA:** Yo venía de sur- occidente a norte, tenía que girar hacia el lado, para buscar la carrera donde yo vivo, o sea, la cuarenta y ocho, yo bajaba por la octava tenía que hacer un giro a la izquierda, verificar en el separador, verificar al fondo de la calle octava hacia el sur-occidente y cuando yo pasó ya el separador de la avenida fue cuando el muchacho se impacta contra el carro realmente él frenó contra el carro, gracias a Dios no le paso, pues sí le pasó porque tuvo fractura en el fémur, no fue cosas de lamentar. **PREGUNTA:** ¿Recuerda usted alguna señal de tránsito en la vía? **RESPUESTA:** sí claro yo no tengo problema porque, a bueno ya que toca el tema ese día pedimos a transito Neiva que me regalara el video porque ahí hay una cámara, yo no quiero decir que yo no sea responsable entrecomillas, yo quería era demostrar la velocidad que traía el muchacho sí, la señal no tengo problema, el único aviso que tiene prohibido es que yo bajara por la octava e hiciera el giro, no yo tenía que era bajar y hacer como noventa grados para direccionarme hacia la casa. **PREGUNTA:** ¿Cómo era su visibilidad en el momento? **RESPUESTA:** Bueno de pronto usted sabe, era las cuatro de la tarde estaba haciendo un sol muy fuerte, el sol se oculta hacia ese lado, es posible el punto ciego porque el carro cuando yo giro, como yo le digo yo paro, paré eso si lo recuerdo bien, paré, si hubieran logrado darme el video de la cámara, por eso le digo no quiere decir que yo no sea responsable porque yo fui él que cause el accidente con el vehículo

que yo manejaba, entonces yo hago el pare, estaba sin afán porque me quedaba que dos cuadras la casa, cuando yo veo que alcanzó a pasar porque realmente ese muchacho venía a más de una cuadra de retirado y yo me lanzo, o sea, paso, y si realmente el muchacho venia tan rápido que se impactó, pero como te digo si me hubieran dado ese video pues yo creo que, para sacar la conclusión porque son las palabras mías contra la palabra del muchacho, la de tránsito o no sé, yo para que soy consiente soy responsable del accidente ¿Por qué? Porque yo venía manejando el carro, él se impactó contra el carro que yo manejaba de resto usted sabe que nadie quiere accidentarse. **PREGUNTA:** ¿Cómo califica usted el estado de vía donde se presentó el accidente?

RESPUESTA: La vía es excelente pavimentada, es una avenida y realmente para que ahí no hay nada que haber con la vía, hay es como usted sabe las imprudencias los que manejamos, la imprudencias de los que manejan motos, o sea, las velocidades, porque yo hago el pare cuando yo meto el cambio y lanzo para pasar un separador a la otra calle imagínese eso es lo que yo, lo que pasa es que el muchacho venia tan rápido e iba mejor dicho no sé, no tuvo ni tiempo de reaccionar la frenada del muchacho fue impactarse con el carro en la parte derecha del pasajero, adelante cerca de las luminarias del carro. **PREGUNTA:** ¿Recuerda usted que daños presento su vehículo?

RESPUESTA: El vehículo se fue de cambio de toda la parte de adelante porque, el capo, la luminaria del lado derecho, eso quedó bastante dañado, eso fue para cambio total esa partecita.

PREGUNTA: ¿Recuerda usted de pronto si el motociclista llevaba algún elemento de protección como casco, chaleco, rodilleras? **RESPUESTA:** Solamente el casquito ese normalito, y a fortuna realmente no quedo ni cortado, no se le notaba ni, una cortadita muy pequeña en la frente, pero el impacto fue duro, la impactada del carro con el chico porque el chico voló por encima del capo, si me consta porque yo vi pasar una persona y cayó sobre el pavimento, tuvo fractura de fémur lado izquierdo. **PREGUNTA:** ¿De pronto recuerda usted que daños tuvo la motocicleta si alcanzó a visualizar?

RESPUESTA: claro porque al impactar la moto contra el carro toda la parte de adelante esa parte se daña, todo lo que es en una moto normalita, no nueva y eso claro tuvo bastantes daños inclusive lo que llaman los tales telescópicos, la parte de adelante eso si claro, eso sí para que.

PREGUNTA: ¿Al momento del accidente usted iba solo o acompañado? **RESPUESTA:** Solo, venia del trabajo para la casa. **PREGUNTA:** ¿Desde qué horas se encontraba conduciendo?

RESPUESTA: Yo entro a laborar seis de la mañana como puedo manejar pero por ratos a veces no constantes simplemente la salida de nosotros es a las tres de la tarde, un fin de semana, fue un fin de semana si no estoy mal fue un sábado, o sábado o domingo hay si me puedo corchar no recuerdo bien, todo caso era un fin de semana veintinueve de febrero del dos mil veinte, puede ser un domingo por que era un fin de semana si recuerdo muy bien, ya recuerdo bien es un sábado y salgo de Campo Dina más o menos tres y treinta y cinco minutos mientras llego a Neiva más o menos da eso porque la velocidad de nosotros lo permitido es ochenta en carretera y ya aquí en Neiva son treinta máximo en las calles de Neiva llegando a cuarenta. **PREGUNTA:** ¿Usted me confirma cual fue su punto de partida y hacia donde se dirigía? **RESPUESTA:** El punto de partida, yo ya salgo ya en horas de la tarde que termina mis horas de trabajo como supervisor de turno de Campo Dina de Ecopetrol ya me dirijo a la casa a descansar, entonces yo por eso te digo que salgo de Campo Dina ya con regreso voy para la casa. **PREGUNTA:** ¿Es usted tan amable y me recuerda el número de la placa del vehículo que conducía en ese momento? **RESPUESTA:** Yo tengo la camioneta ya le confirmo, que todavía la tengo exactamente Faro, Whiskey, Uva 848. **PREGUNTA:** ¿Sabe cuál es el peso de ese vehículo? **RESPUESTA:** ¿El peso de ese vehículo? El peso del vehículo como tal ahí si me corcha, yo le pongo de una tonelada no creo que pese más, o de pronto me descacho una y media ahí si no se, es una camioneta cuatro por cuatro, una Nissan cuatro por cuatro. **PREGUNTA:** ¿Al momento del accidente llevaba alguna carga? **RESPUESTA:** no, Nelson Molina y un maletín donde va el computador, las cosas personales. **PREGUNTA:** ¿Ese vehículo usted hace cuanto lo conduce? **RESPUESTA:** Ese carro me lo entregaron si mi mente no me falla fue en el dos mil dieciocho, finales de diciembre sino estoy mal, dos mil dieciocho si ya llevaba un año con ella. **PREGUNTA:** ¿Desea agregar algo más? **RESPUESTA:** Realmente como te decía preocupado porque pues yo le decía a Margarita cómo va el chico, porque como te digo uno no quiere accidentar a nadie, el cuento de todos eso lo paga el seguro, no señor en ese accidente puede estar mi hijo, puede ser el hijo suyo, el hermano, yo tengo que saber cómo evoluciona el paciente, no que eso ya la maneja la parte, pues si pero no falta que uno averigüe también las cosas como evoluciona la persona, si me entiende, pero como dijo la abogada que me atendió el caso me dijo: vea yo aquí en este momento me hago cargo del caso. **PREGUNTA:** ¿Por casualidad tiene

fotos del día del accidente? **RESPUESTA:** Fotos del día del accidente sabe que no se me ocurrió, porque yo estaba también como nervioso, pero no, yo creo que fotos pueda haber, pero como me toca cambiar de celular por otra cosa no por nada en especial, sino que se borraron, pero no foto como tal no, lo que haya tomado la aseguradora, la doctora que me atendió el caso, no más.

PREGUNTA: ¿Usted por casualidad tiene el número de la doctora que le atendió el caso?

RESPUESTA: Negativo. **PREGUNTA:** ¿Usted recuerda si en el momento del accidente hubo algún testigo? **RESPUESTA:** Honestamente yo si recibí mucho apoyo en la parte de seguridad de la empresa, la doctora como te digo me dijo Nelson me llamo fulano, fulano pero como testigo, testigo usted sabe doctora en estos casos como me dijo la doctora abogada que me dijo en ese momento yo me hago cargo del caso, ven te digo, apoyo como tal mucho y especialmente por la parte de la aseguradora bastante y muy bien atendido y muy puntual eso si se lo aseguro, es más, porque fue que llegó primero la policía, porque por ahí cerca hay un CAI, y después llegó la doctora a los veinte minutos, veinticinco minutos y después llegaron los guardas, o sea, que yo me desocupé más o menos a las cinco y media, ya estaba el carro rumbo para las patios”.

Se cuenta con la versión del conductor del vehículo No. 2 Motocicleta, quien manifestó lo siguiente:

“Daré mi versión no tan clara por el hecho de que en el accidente perdí el conocimiento, inicialmente pues fue en Neiva por la calle octava, por una carretera que es doble calzada, me dirigía hacia un centro comercial, en esta carretera no hay ningún pare, o sea, yo no tengo que hacer ningún pare, el que va por la vía no hace ningún pare y este carro pues se atravesó, o sea, se comió el pare y pues hay fue el impacto, tengo una fractura en el fémur izquierdo fueron varias fisuras en el mismo hueso, tengo construcciones en el pecho, tengo hematomas también, también me golpee la cabeza, fue tan duro seguramente el golpe que casco se me salió y me golpee la cabeza, después de eso tengo vértigo, sufro de vértigo. **PREGUNTA:** ¿Cuál fue su punto de partida y hacia donde se dirigía?

RESPUESTA: Desde el barrio la floresta, hacia el centro comercial se llama Santa Lucia.

PREGUNTA: ¿Por qué carril se desplazaba? **RESPUESTA:** por la izquierda si mal no recuerdo.

PREGUNTA: ¿Cómo era su visibilidad en el momento, había algo que se la estuviera obstruyendo?

RESPUESTA: No sabría decirle porque yo la verdad ni recuerdo muy bien, no recuerdo si iba una moto, un carro al frente mío, yo la verdad no recuerdo. **PREGUNTA:** ¿Al momento del accidente usted iba solo o acompañado? **RESPUESTA:** Solo. **PREGUNTA:** ¿Recuerda si de pronto hubo un testigo? **RESPUESTA:** No. **PREGUNTA:** ¿Por casualidad tiene fotos o videos del momento del accidente? **RESPUESTA:** No señora, las intente conseguir con una cámara de seguridad, pero no me lo quisieron dar. **PREGUNTA:** ¿Desde qué horas se encontraba conduciendo? **RESPUESTA:** Eso fue como a las tres y algo de la tarde, recién salí de la casa. **PREGUNTA:** ¿Es usted tan amable y me recuerda el número de la placa de la motocicleta que conducía en el momento? **RESPUESTA:** La verdad no lo recuerdo y no lo tengo ahora mismo aquí. **PREGUNTA:** ¿Recuerda que daños tuvo su motocicleta? **RESPUESTA:** ¿De qué año, que modelo es? **PREGUNTA:** ¿Qué daños? **RESPUESTA:** A daños, pues la motocicleta toda la parte del frente quedó recogida, la llanta quedó para un lado, la dirección, las barras, el tanque también se dañaron cosas, la moto quedo ahí dañadita siempre. **PREGUNTA:** ¿Recuerda de pronto con que parte del vehículo usted se impactó? **RESPUESTA:** No, yo creo que fue con el frente. **PREGUNTA:** ¿Desea agregar algo más? **RESPUESTA:** No señora.”

3. ANÁLISIS FORENSE DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

El enfoque forense de la reconstrucción de accidentes de tránsito consiste en la utilización de técnicas avanzadas de análisis forense y calculo analítico, partiendo de las evidencias físicas recolectadas del accidente y teniendo en cuenta el vehículo, la vía y el hombre, desde una óptica holística es posible determinar la posición relativa de los involucrados antes, al momento y después del impacto, la secuencia del accidente, las causas que lo generaron y realizar un análisis de evitabilidad.

3.1 POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.

Teniendo en cuenta los daños de los vehículos, las evidencias de acuerdo con el bosquejo de la autoridad, se tiene la posición relativa al momento del impacto, para el vehículo No. 1 **CAMIONETA** en su zona anterior costado lado derecho y para el vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** en su zona frontal.

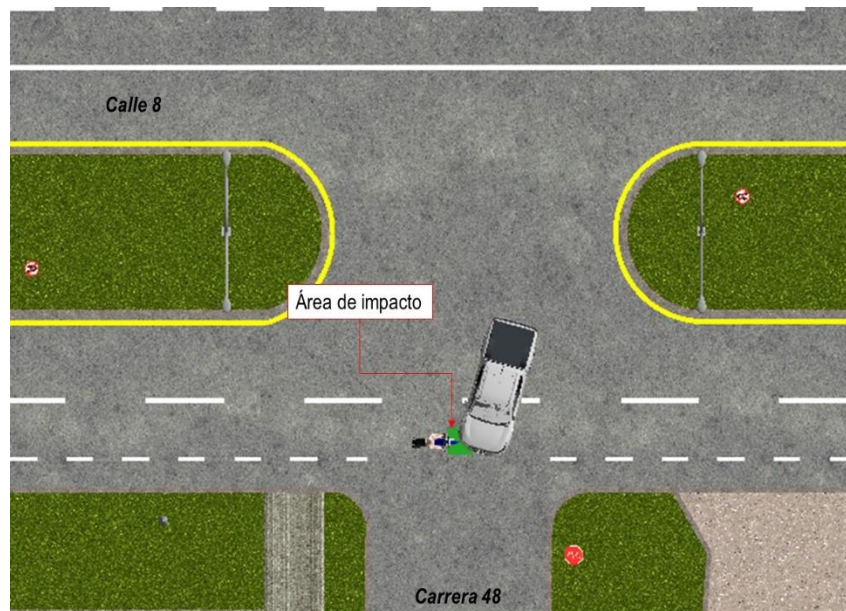


Imagen No. 13: En esta imagen vista en planta se muestra la posición relativa de los vehículos y el área verde de impacto.

El área verde de 1,0 x 1,0 m indica que el impacto se presenta en cualquier punto de esta, ubicada en la intersección de la calle 8 a la altura de carrera 48.

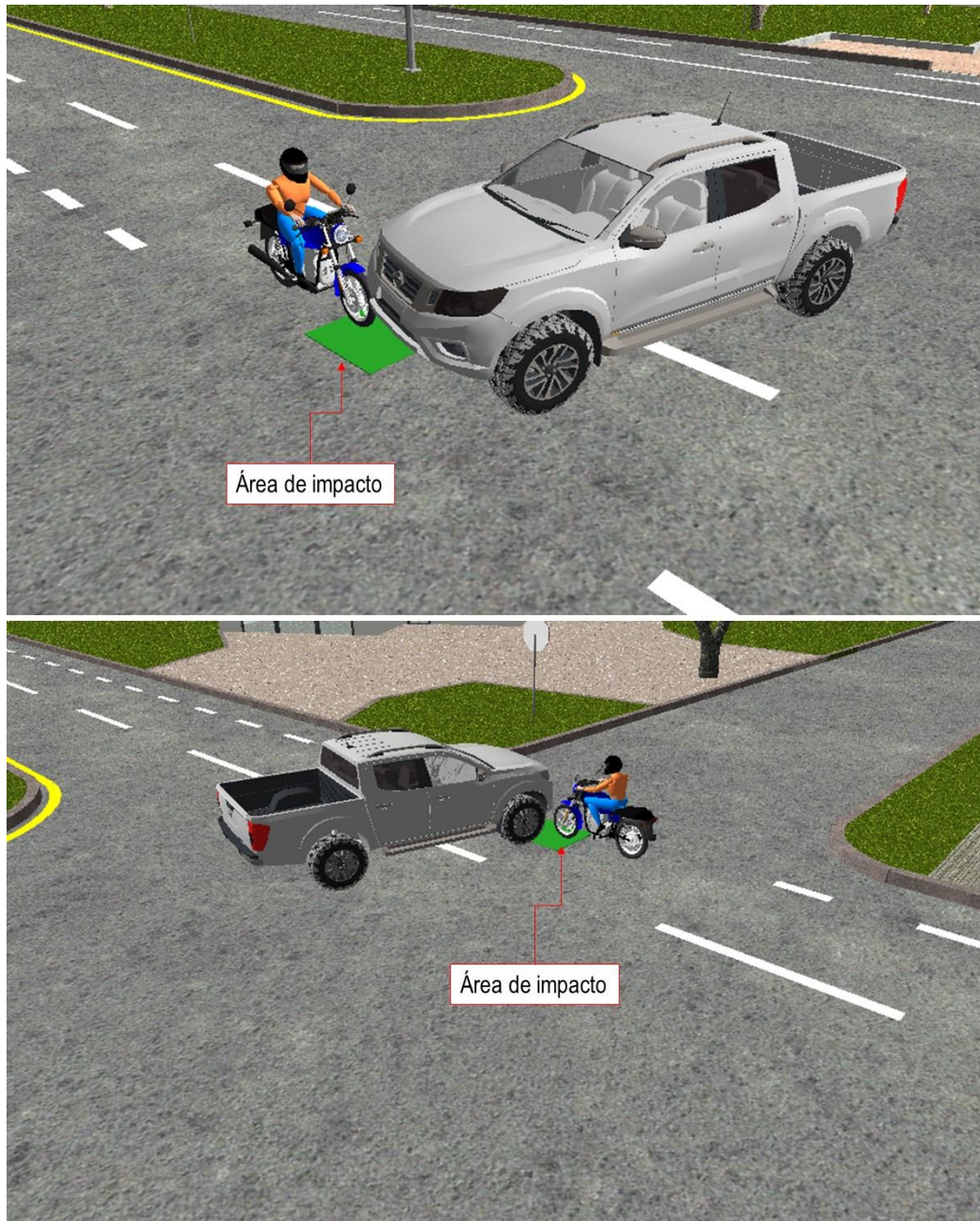


Imagen No. 14: En estas imágenes en perspectiva 3D se aprecia la posición relativa de los vehículos al momento del impacto.

3.2 DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS.

Uno de los aspectos principales de la investigación y la reconstrucción está vinculado con la determinación objetiva de la velocidad de circulación de los vehículos, momentos previos al accidente, el lugar de la vía donde ocurre el impacto y la posición relativa de los vehículos, la secuencia de movimiento después del impacto y el análisis de evitabilidad. La valoración de estos interrogantes permitirá conocer la o las causas que desencadenaron el hecho.

Conceptos básicos: teóricos-físicos.

La deducción analítica de la velocidad de circulación de los vehículos, la secuencia y dinámica del accidente se basa en la utilización del método científico como METODOLOGÍA y técnicas de reconstrucción de accidentes de tránsito fundamentadas en **MODELOS FÍSICOS** como leyes de conservación, leyes de cinemática y dinámica, que tengan en cuenta las principales variables que intervienen en el siniestro, e involucre los parámetros que determinan la ocurrencia del mismo, además se tuvo en cuenta las siguientes condiciones:

- El área de impacto y la posición relativa se localizaron teniendo en cuenta las trayectorias que seguían los vehículos antes, los daños que estos presentaron (diagrama básico), las posiciones finales y las evidencias en la vía, después de analizar los cálculos y al aplicar la ley de conservación de la energía, lugares diferentes no dieron resultados físicamente posibles, y por tal motivo se descartan.
- La región donde se produjo la colisión y hasta donde se detuvieron los vehículos es plano, recta, se encontraba seca, con iluminación buena iluminación natural.
- La motocicleta después del impacto se detiene por el rozamiento de la carrocería con el asfalto seco, el arrastre de la víctima sobre la vía y la camioneta por el rozamiento de las llantas con la vía.

- Los coeficientes de rozamiento efectivo¹ después del impacto que se usaron para realizar los cálculos se tomaron de tal forma que involucraran todo el proceso de detención de los vehículos, entre $\mu=0,35$ y $\mu=0,55$ para la motocicleta y un factor de desaceleración con un valor entre 2,94 y 4,90 m/s², que corresponde a un rozamiento efectivo entre 0,3 y 0,5 para la camioneta.
- Las pruebas de choque son fundamentales para la reconstrucción de accidentes y son uno de los recursos de conocimiento más importantes para los expertos en reconstrucción de accidentes de tránsito. La comparación visual de un daño real con las pruebas de choque y/o catálogos EES puede permitir una evaluación rápida y sencilla del accidente; al utilizar la comparación visual con regularidad, el experto adquiere un alto nivel de experiencia y buen conocimiento de la energía absorbida en las deformaciones. Las pruebas de colisión y/o catálogos EES permiten una determinación rápida y bien fundamentada de importantes parámetros de colisión (velocidad relativa de impacto, delta V, coeficiente de restitución). Esta técnica también es una alternativa útil a los cálculos prolongados y es especialmente importante en caso de accidentes con factores especiales, como la ausencia de marcas de huellas.
- Las técnicas² para determinar los valores de EES para cada vehículo son:
 - a. Comparación a partir de pruebas controladas de laboratorio (Crash Test).
 - b. Realizar mediciones de los daños y utilizar algoritmo de cálculo.
 - c. A partir del daño medido y la utilización de la curva velocidad – deformación y/o fuerza – desplazamiento.
 - d. Utilización de Redes de energía.
 - e. Por comparación con catálogos EES, el cual contiene fotos de vehículos siniestrados, categorizados por modelos y gravedad de colisión, esto permite ver rápidamente si el EES del impacto estimado es razonable, con base a una comparación visual del daño.

¹ Coeficiente de rozamiento efectivo significa que se tienen en cuenta todos los factores que influyen en la desaceleración de los vehículos, impactos posteriores, estado de la vía, pendiente y rotación de las llantas (bloqueadas, libres o aceleradas).

² Accident Reconstruction Guidelines, Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Databases, PENDANT, 2004, page 96.

- Un proceso de frenada de emergencia se calcula teniendo en cuenta un tiempo de reacción del conductor entre uno coma dos (1,2 s) y uno coma cinco (1,5 s) segundos, si la desaceleración del vehículo durante la frenada es uniforme con un *coeficiente de rozamiento* mínimo de $\mu=0,7$ y máximo de $\mu=0,8$ para el camioneta y mínimo de $\mu=0,4$ y máximo de $\mu=0,6$ para la motocicleta.
- Los cálculos se realizan con la herramienta *IRS® Calculator*, hoja de cálculo en Excel, en la cual se ingresan las fórmulas de los modelos físicos utilizados, herramienta elaborada por la Dirección Forense de IRS VIAL SAS.

Nota 2: Los resultados del análisis y los cálculos aquí hechos dependen en su totalidad de la información recibida; sin embargo, los rangos usados para los diferentes parámetros se han escogido de manera que incluyan lo que en realidad sucedió.

3.1 VELOCIDAD DEL CAMIONETA DE ACUERDO CON LA DISTANCIA RECORRIDA DESDE EL LUGAR DÓNDE OBSERVA EL OBSTÁCULO HASTA DÓNDE SE DETIENE COMPLETAMENTE.

$$V_v = \left[-t + \left(t^2 + \frac{2d_A}{\mu g} \right)^{1/2} \right] \mu g \quad (1)$$

μ : Coeficiente de rozamiento efectivo entre las llantas y el asfalto: entre $\mu=0,3$ y $\mu=0,5$.

g : Valor de la aceleración de la gravedad: $9,8 \text{ m/s}^2$

d_A : Distancia total recorrida por la camioneta: entre 10,45 y 11,45 m.

t : Tiempo de respuesta para el conductor de la camioneta: se estimó entre 0,5 y 1,5 s, compatible con la secuencia y dinámica del siniestro.

V_v : Velocidad de la camioneta al momento del impacto: entre 17,0 y 30,0 km/h.



**VELOCIDAD DE UN VEHÍCULO DE ACUERDO A LA DISTANCIA
RECORRIDA Y FACTOR DESACELERACIÓN HASTA QUE SE
DETIENE COMPLETAMENTE**

DISTANCIA MINIMA	d min (m)	10,45		
DISTANCIA MAXIMA	d max (m)	11,45		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,3		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,5		
TIEMPO DE RESPUESTA MINIMO	tr min (seg)	0,5		
TIEMPO DE RESPUESTA MAXIMO	tr max (seg)	1,5		
PENDIENTE DE LA VIA	%	0		

RESULTADOS

PLANO			Tipo de vehiculo		
			Grandes	Medianos	Pequeños
VELOCIDAD MINIMA	4,58	16,5	17,3	18,2	19,0
VELOCIDAD MAXIMA	8,42	30,3	33,4	34,9	36,4

Imagen No. 15: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con *IRS® Calculator*.

3.2 CALCULO DE LA VELOCIDAD RELATIVA INICIAL Y EL ΔV DE LOS VEHÍCULOS A PARTIR DE LA TÉCNICA EES.

$$V_{R1} = \sqrt{V_{R2}^2 + \frac{2\Delta E}{m^*}} \quad (2)$$

V_{R1} : Velocidad relativa inicial: entre 35 y 52 km/h.

V_{R2} : Velocidad relativa final: se estimó en 10 y 20 km/h.

m^* : masa reducida

$$m^* = \frac{m_1 * m_2}{m_1 + m_2} \quad (3)$$

$$\Delta E = \frac{1}{2} m_1 * EES_1^2 + \frac{1}{2} m_2 * EES_2^2 \quad (4)$$

$$\Delta V_1 = \sqrt{\frac{2Em_2}{m_1 * (m_1 + m_2)}} \quad (5)$$

$$\Delta V_2 = \sqrt{\frac{2Em_1}{m_2 * (m_1 + m_2)}} \quad (6)$$

Donde:

ΔV : Cambio de velocidad del vehículo durante el impacto.

E: Energía total absorbida por los dos vehículos debido a la deformación.

m_1 : masa del vehículo No. 1: entre 1600 y 1800 kg.

m_2 : masa del vehículo No. 2: entre 160 y 180 kg.

EES₁: Velocidad equivalente de Energía del vehículo No. 1: entre 9 y 12 km/h.

EES₂: Velocidad equivalente de Energía del vehículo No. 2: entre 15 y 25 km/h.

Se obtiene un ΔV para el vehículo No. 1: entre 3,1 y 4,3 km/h.

Se obtiene un ΔV para el vehículo No. 2: entre 30,7 y 43,3 km/h.



IRS® Calculator									
Calculo de ΔV y V_r a partir de estimación de EES									
Masa del vehículo 1	1700	1600	1800						
EES mínimo V1	9 km/h								
EES máximo V1	12 km/h								
Masa del vehículo 2	170	160	180						
EES mínimo V2	15								
EES máximo V2	25 km/h								
Velocidad relativa final mínima	10 km/h								
Velocidad relativa final máxima	20 km/h								
									
Resultados									
Energía mínima del vehículo 1	5313	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">ΔV Vehículo 1</th> </tr> <tr> <td>mínimo</td> <td>3,1</td> </tr> <tr> <td>máximo</td> <td>4,3</td> </tr> </table>		ΔV Vehículo 1		mínimo	3,1	máximo	4,3
ΔV Vehículo 1									
mínimo	3,1								
máximo	4,3								
Energía máxima del vehículo 1	9444								
Energía mínima del vehículo 2	1476	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">ΔV Vehículo 2</th> </tr> <tr> <td>mínimo</td> <td>30,7</td> </tr> <tr> <td>máximo</td> <td>43,3</td> </tr> </table>		ΔV Vehículo 2		mínimo	30,7	máximo	43,3
ΔV Vehículo 2									
mínimo	30,7								
máximo	43,3								
Energía máxima del vehículo 2	4099								
Energía total mínima	6788	<table border="1"> <tr> <td>Velocidad relativa inicial mínima</td> <td>35,2</td> </tr> <tr> <td>Velocidad relativa inicial máxima</td> <td>51,7</td> </tr> </table>		Velocidad relativa inicial mínima	35,2	Velocidad relativa inicial máxima	51,7		
Velocidad relativa inicial mínima	35,2								
Velocidad relativa inicial máxima	51,7								
Energía total máxima	13544								
									

Imagen No. 16: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta *IRS® Calculator*.

3.3 VELOCIDAD RELATIVA INICIAL DE ACUERDO CON LA VELOCIDAD DE CADA VEHÍCULO Y AL ÁNGULO QUE FORMAN AL MOMENTO DEL IMPACTO.

$$V_{ri}^2 = V_1^2 + V_2^2 - 2V_1V_2\cos\theta \quad (7)$$

V_{ri} : Velocidad relativa inicial: entre 35 y 52 km/h.

Θ Angulo que forman las velocidades al momento del impacto: para la motocicleta entre 360° y 358°, para la camioneta entre 253° y 255°.

V₁: Velocidad de la camioneta al momento del impacto: entre 18,0 y 30,0 km/h.

V₂: Velocidad de la motocicleta al momento del impacto: entre 26,0 y 35,0 km/h.

VELOCIDAD RELATIVA INICIAL						
IRS® Calculator		α1i	α2i	V1	V2	IRS® Calculator
		Prom	24	31		
		α1i (°) min	α2i (°) min	V1i (km/h)min	V2i (km/h)min	α1i (°) min
		360	253	18,0	26	6,28
		α1i (°) máx	α2i (°) máx	V1i (km/h)max	V2i (km/h)max	α1i (°) máx
		358	255	30,0	35	6,25
RESULTADO						
Velocidad Relativa		Vr min	35,2	35,2		
		Vr max	51,7	51,7		

Imagen No. 17: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con IRS® Calculator.

3.4 DISTANCIA QUE REQUIERE UN VEHÍCULO PARA DETENERSE Y QUE SE DESPLAZA A UNA VELOCIDAD V_v.

$$D_T = \frac{V_v^2}{2\mu g} + t_r V_v \quad (8)$$

D_T: Distancia total recorrida.

g: Valor de la aceleración de la gravedad: 9,8 m/s²

V_v: Velocidad del vehículo.

t_r: tiempo de reacción de una persona atenta: entre 1,2 y 1,5 s.

μ: Coeficiente de rozamiento entre las llantas del vehículo y el piso.

IRS® Calculator

DISTANCIA TOTAL DE PARADA CAMIONETA

IRS® Calculator

DISTANCIA TOTAL DE PARADA CAMIONETA

VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	18	5,0	 <p>INVESTIGACIÓN FORENSE, RECONSTRUCCIÓN, SEGURIDAD VIAL</p>
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	30	8,3	
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,6		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,7		
TIEMPO DE REACCION MINIMO	tr min (seg)	1,2		
TIEMPO DE REACION MAXIMO	tr max (seg)	1,5	Radianes	Grados
PENDIENTE DE LA VIA	%	0	0,00	0,00

RESULTADOS

PLANO	distancia de reacción		distancia de frenado		Distancia total	
DISTANCIA MINIMA	6,0	m	1,8	m	7,8	m
DISTANCIA MAXIMA	12,5	m	5,9	m	18,4	m

IRS® Calculator

DISTANCIA TOTAL DE PARADA MOTOCICLETA

IRS® Calculator

DISTANCIA TOTAL DE PARADA MOTOCICLETA

VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	26	7,2	 <p>INVESTIGACIÓN FORENSE, RECONSTRUCCIÓN, SEGURIDAD VIAL</p>
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	35	9,7	
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,4		
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,6		
TIEMPO DE REACCION MINIMO	tr min (seg)	1,2		
TIEMPO DE REACION MAXIMO	tr max (seg)	1,5	Radianes	Grados
PENDIENTE DE LA VIA	%	0	0,00	0,00

RESULTADOS

PLANO	distancia de reacción		distancia de frenado		Distancia total	
DISTANCIA MINIMA	8,7	m	4,4	m	13,1	m
DISTANCIA MAXIMA	14,6	m	12,1	m	26,6	m

Imagen No. 18: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta *IRS® Calculator*.

4. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia probable: Antes del accidente el vehículo No. 1 **CAMIONETA** se desplazaba por la calle 8 en sentido oriente-occidente realizando un giro a la izquierda ingresando a la intersección con la carrera 48, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre dieciocho (**18 km/h**) y treinta (**30 km/h**) kilómetros por hora.; mientras tanto, el vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** se desplazaba por el carril derecho de la calle 8 en sentido occidente – oriente, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre veintiséis (**26 km/h**) y treinta y cinco (**35 km/h**) kilómetros por hora.

Los vehículos ingresan a la intersección, impactan, haciendo que la motocicleta caiga al suelo junto con su tripulante alcanzando la posición final; mientras tanto la camioneta sigue hacia adelante realizando una desaceleración progresiva y sin dejar huella, termina entre 11 y 12m adelante con respecto al área de color verde de posición relativa, en la posición final registrada en el bosquejo topográfico.

No es posible determinar técnicamente la presencia de más vehículos sobre la intersección.

La velocidad calculada para los vehículos es al momento del impacto, antes se podían desplazar a mayor velocidad sin poder determinar su valor.

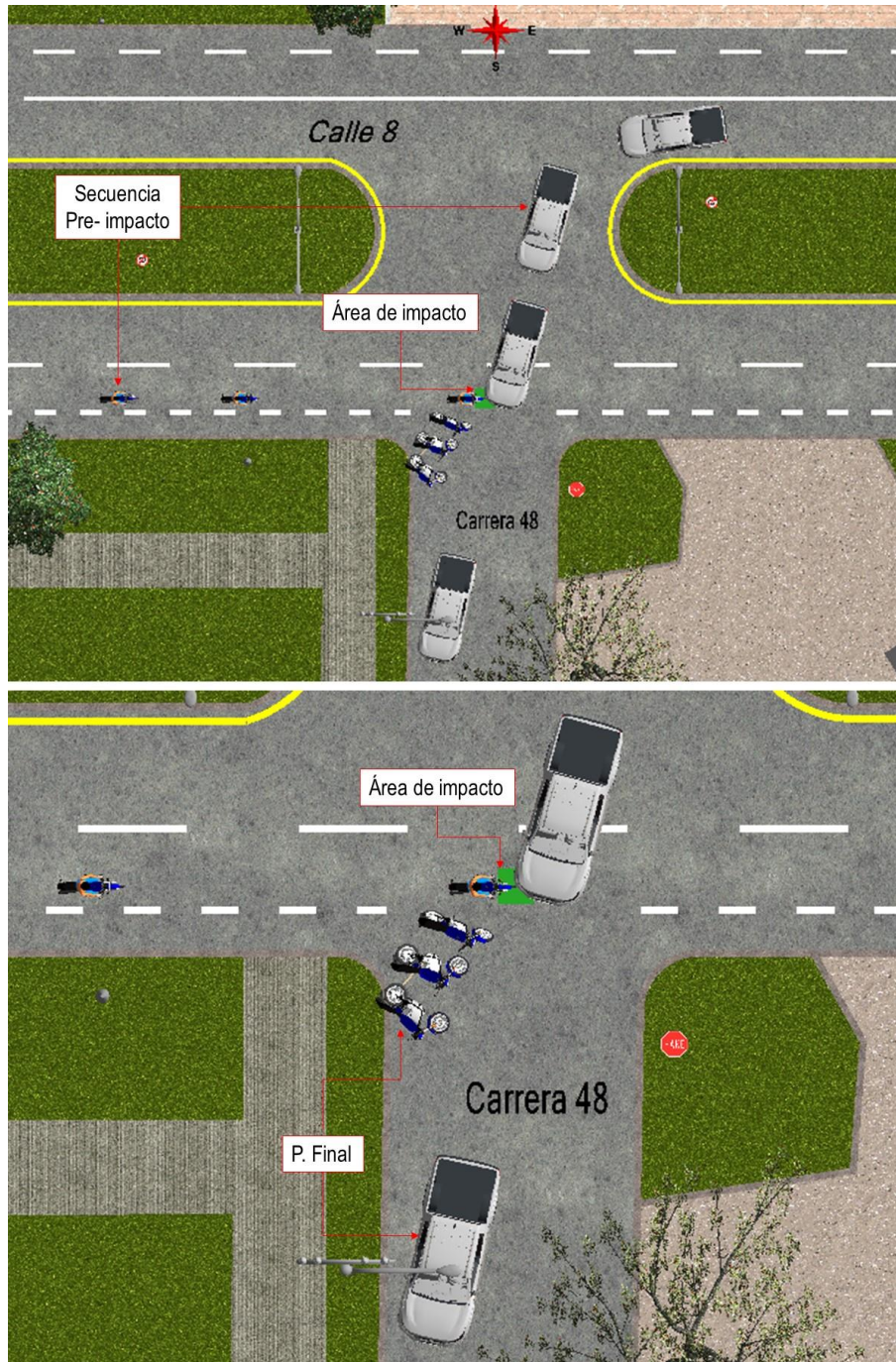


Imagen No. 19: En estas imágenes, vista en planta se aprecia la secuencia del siniestro antes, al momento y posterior al impacto, nótese el sentido de desplazamiento y la ubicación sobre la calzada.

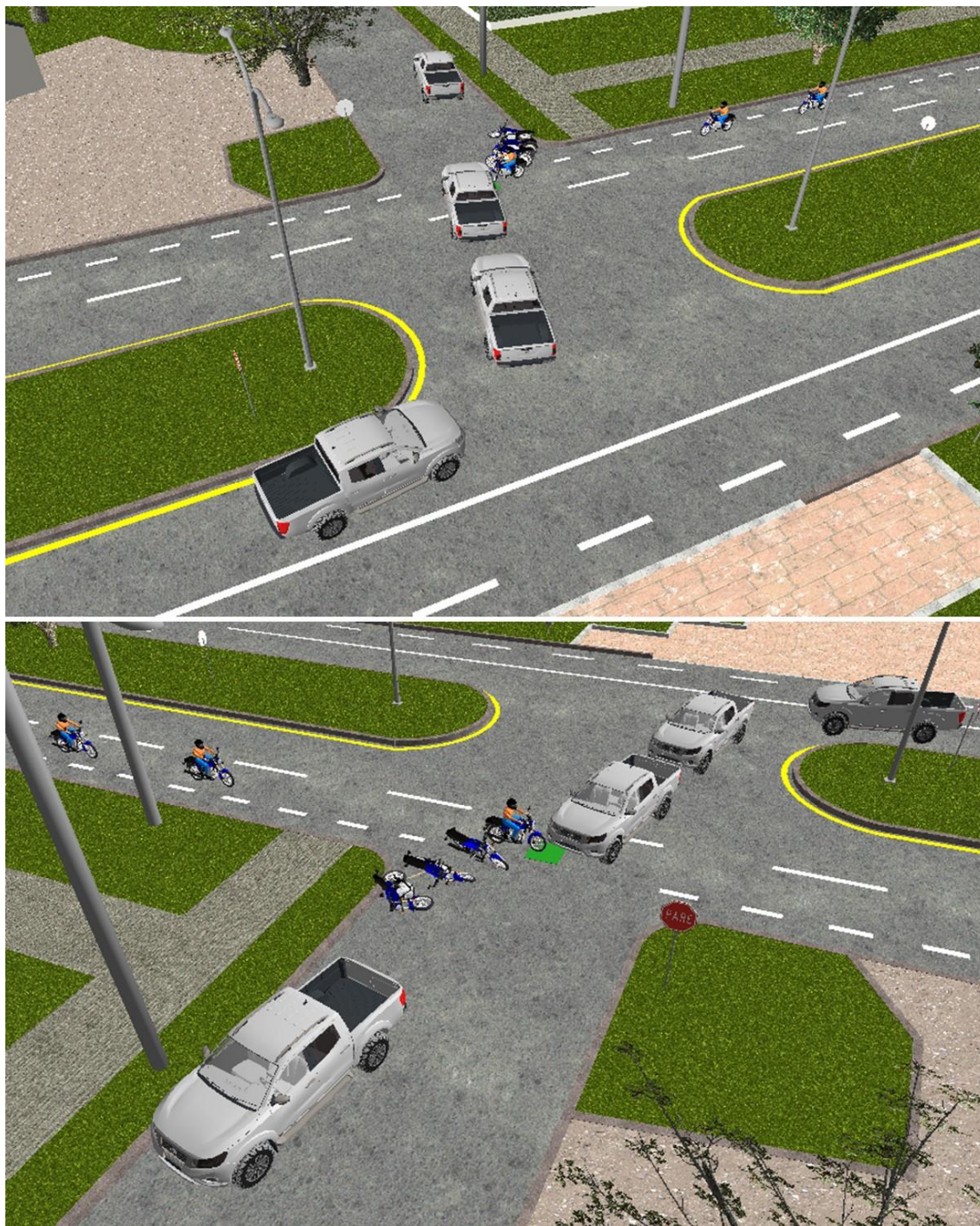


Imagen No. 20: En estas imágenes vistas en perspectiva 3D se aprecia la secuencia del siniestro antes, al momento y posterior al impacto, nótese el sentido de desplazamiento y la ubicación sobre la calzada.

5. ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.

En la generación de todo accidente, se vinculan causas relacionadas con la APTITUD y ACTITUD de los conductores, con el estado de la vía y del vehículo.

Por evitabilidad se entiende el análisis realizado a la secuencia del accidente, en las condiciones específicas del mismo, que permita determinar si los conductores de los vehículos durante su proceso de conducción una vez percibido el riesgo, podían o no realizar maniobras FÍSICAMENTE posibles que le permitieran evitarlo, teniendo en cuenta las normas establecidas, la visibilidad, tiempos de reacción, estado de los vehículos, etc.

Cuando un conductor percibe un riesgo, inician una serie de eventos, procesos, que se desarrollan con el único fin de evitar el peligro o hacerlo menos grave, estos procesos dependen de aspectos dinámicos, anímicos, conductuales, siendo los más usados las maniobras evasivas hacia izquierda o derecha, así como el proceso de frenada de emergencia. Para analizar la EVITABILIDAD del accidente se describe a continuación un proceso normal de maniobra de emergencia, el cual es aproximadamente como sigue: El conductor observa el peligro, a partir de este instante transcurren aproximadamente entre uno coma dos (1,2 s) y uno coma cinco (1,5 s) segundos ³, en aplicar los frenos o realizar alguna maniobra, por ejemplo girar; si se elige por la frenada, al actuar los frenos, las llantas disminuyen su velocidad de giro, y si se pisa fuertemente el pedal se pueden bloquear las llantas, por lo que el vehículo finalmente se desplaza un trayecto frenando con llantas a punto de bloquearse o deslizando antes de detenerse totalmente, en este último caso es posible que quede marcada una huella de frenada, si se elige la maniobra de giro el vehículo se desviará en la trayectoria que el conductor le dé a la dirección, y dependiendo del ángulo el vehículo solamente cambiará de dirección sin derrapar lateralmente.

³ Tiempo de reacción normal para un conductor atento en condiciones ambientales normales diurnas.

En los anteriores procesos se involucran dos distancias recorridas por el vehículo, primero la distancia que recorre el vehículo durante el tiempo de reacción del conductor, llamada distancia de reacción **dR**, y segundo la distancia que recorre el vehículo durante la frenada **dF**, la distancia total de parada **dT**, es la suma de las dos, es decir, **dT = dR + dF**; Es importante anotar que cuando se bloquean las llantas se pierde maniobrabilidad en la conducción.

VELOCIDAD	Distancia de Reacción dR	Distancia de Frenado dF	Distancia Total de frenado dT
CAMIONETA <i>Entre 18 y 30 km/h</i>	<i>Entre 6,0 y 12,5 m</i>	<i>Entre 1,8 y 5,9 m</i>	<i>Entre 7,8 y 18,4 m</i>
MOTOCICLETA <i>Entre 26 y 35 km/h</i>	<i>Entre 8,7 y 14,6 m</i>	<i>Entre 4,4 y 12,1 m</i>	<i>Entre 13,1 y 26,6 m</i>

TABLA No. 7

El hecho que analiza la evitabilidad del accidente radica en determinar en qué lugar se encontraba cada vehículo cuando podía percibir al otro como riesgo, y así realizar las maniobras tendientes a evitar el contacto entre ellos, maniobras como frenar o girar.

En las siguientes imágenes se observa la visibilidad que tenían los conductores de los vehículos momentos previos al impacto (1,35 s antes) lugar desde donde podían reaccionar antes del impacto, de acuerdo con la secuencia del accidente y la trayectoria de los vehículos.

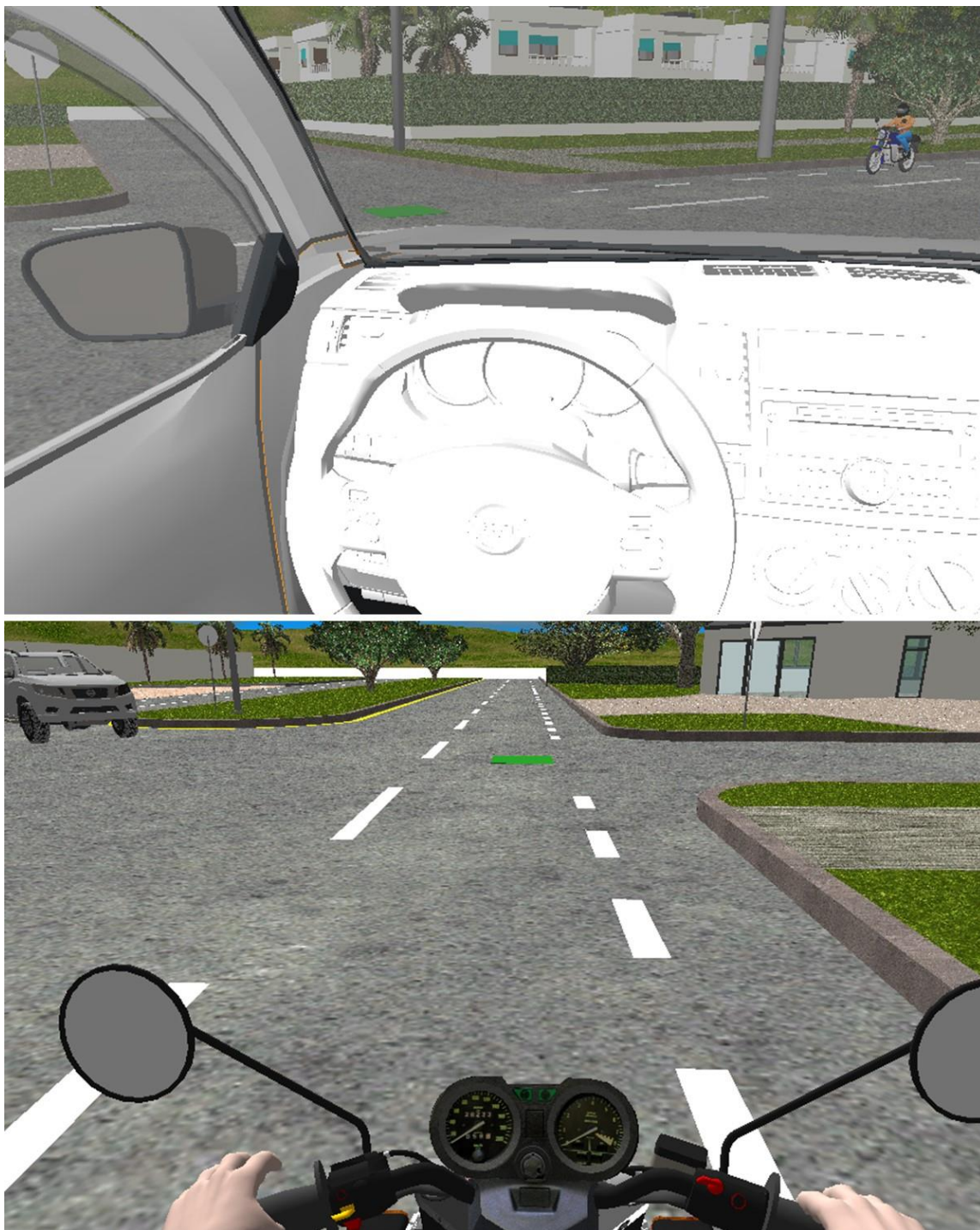


Imagen No. 21: En estas imágenes vistas en 3D se aprecia la ubicación de los vehículos, y la probable visibilidad de los conductores 1,35 s antes del impacto.

6. HALLAZGOS

- a) Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con las evidencias en la vía, los daños que se presentaron, y las lesiones de la víctima.
- b) En el croquis del informe de la autoridad se diagramó una huella de arrastre metálico, de 1,20 m.
- c) Es importante anotar que en el IPAT se indica como hipótesis del siniestro la No. **132** *“no respetar prelación*, para el vehículo No.1 Camioneta.
- d) Es importante anotar que en el IPAT se indican como observaciones *“hipótesis para el conductor del vehículo con placas FWU-848, código 132: no respetar prelación (Art. 70 C.N.T.) / según deformaciones nota: por establecer el posible exceso de velocidad por parte del conductor de la motocicleta con placa UCE-81C (Art. 74 C.N.T.)”*.
- e) En el IPAT no se reportan testigos del accidente.
- f) Dentro del IPAT no fue indicado si el conductor del vehículo No.2 Motocicleta utilizaba casco de protección al momento del accidente, sin embargo, por las versiones brindadas en el presente caso se confirma el uso de este.
- g) Producto del siniestro se reporta una (1) persona lesionada, el conductor del vehículo No.2 motocicleta, el cual fue trasladado a la clínica UROS de la ciudad de Neiva.
- h) Es importante anotar que dentro del IPAT, no se indican las posibles lesiones del conductor de la motocicleta, así mismo no se cuenta con el reporte de la epicrisis al momento de la elaboración del presente informe de análisis forense del accidente.
- i) Dentro de las labores investigativas de IRS VIAL, no es posible establecer si el casco que usaba el motociclista cumplía con la certificación obligatoria (ECE 2205, DOT, NTC 4533), lo que permite que este contenga y absorba gran cantidad de energía al momento de un impacto, así mismo, si este se portaba de forma adecuada y con la sujeción correcta.
- j) La región donde se produjo la colisión y hasta donde se detuvieron los vehículos es plano, recta, se encontraba seca, con iluminación buena iluminación natural.

- k) En un accidente, el casco absorbe gran parte de la energía del impacto con su estructura y el cerebro golpea contra las paredes del cráneo con menos fuerza. Además, disminuye la fuerza del impacto hacia una superficie más grande, por lo que la energía del choque no se concentra en una sola parte de la cabeza. Finalmente, actúa como una barrera que evita el contacto entre el cráneo y el objeto del impacto (por ejemplo, el suelo u otro auto).
- l) La velocidad calculada para los vehículos es al momento del impacto, antes se podían desplazar a mayor o menor velocidad sin poder determinar su valor.
- m) El área verde de 1,0 x 1,0 m indica que el impacto se presenta en cualquier punto de esta, ubicada en la intersección de la calle 8 a la altura de carrera 48.
- n) De acuerdo con el IPAT el resultado del examen de embriaguez del conductor del vehículo No. 1 camioneta resultó negativo.
- o) No se cuenta con un reporte oficial (experticia técnica), que permita parametrizar e identificar la severidad de los daños de los vehículos involucrados.
- p) En el presente caso no fueron aportadas fotografías del día de la ocurrencia de los hechos, ni de los vehículos en posición final.
- q) Es relevante mencionar que en la medida que sea suministrada para análisis información técnica y objetiva sobre el evento tal como epicrisis de la víctima, experticia a vehículos, informes de policía judicial, registro fotográfico del día que ocurrieron los hechos es posible ratificar, ampliar los resultados del presente informe y reducir los rangos de variables utilizadas.
- r) Los resultados obtenidos poseen un rango o margen de incertidumbre como consecuencia del análisis objetivo de la evidencia recopilada y el error sistemático que se puede llegar a presentar en el proceso investigativo, y ante las falencias que se puedan llegar a presentar en cuanto a la fijación de la evidencia en el lugar de los hechos.

7. CONCLUSIONES:

7.1 Secuencia:

1. Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia PROBABLE⁴ en donde: Antes del accidente el vehículo No. 1 CAMIONETA se desplazaba por la calle 8 en sentido oriente-occidente realizando un giro a la izquierda ingresando a la intersección con la carrera 48, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre dieciocho (18 km/h) y treinta (30 km/h) kilómetros por hora.; mientras tanto, el vehículo No. 2 MOTOCICLETA se desplazaba por el carril derecho de la calle 8 en sentido occidente – oriente, a una velocidad al momento del impacto comprendida entre veintiséis (26 km/h) y treinta y cinco (35 km/h) kilómetros por hora.

2. Los vehículos ingresan a la intersección, impactan, haciendo que la motocicleta caiga al suelo junto con su tripulante alcanzando la posición final; mientras tanto la camioneta sigue hacia adelante realizando una desaceleración progresiva y sin dejar huella, termina entre 11 y 12m adelante con respecto al área de color verde de posición relativa, en la posición final registrada en el bosquejo topográfico.

3. No es posible determinar técnicamente la presencia de más vehículos sobre la intersección.

4. La velocidad calculada para los vehículos es al momento del impacto, antes se podían desplazar a mayor o menor velocidad sin poder determinar su valor.

⁴ Probable hace alusión a un resultado enmarcado dentro de un margen lógico, basado en un análisis objetivo de evidencias con sustento técnico-científico que soporta el resultado obtenido, es decir, la secuencia y dinámica planteadas es la más probable desde la óptica forense, una diferente no sería consistente con la evidencia y las leyes de la física.

7.2 Factor vehículo:

No se encuentra evidencia que indique fallas mecánicas en los vehículos involucrados.

7.3 Factor vía:

Las características de la vía, diseño y estado no fueron factores generadores del accidente.

7.4 Factor humano:

1. La velocidad del vehículo No. 1 CAMIONETA (18 – 30 km/h) es menor a 30 km/h, límite de velocidad de acuerdo con el área y diseño (residencial, intersección).
2. La velocidad del vehículo No. 2 MOTOCICLETA (26 – 35 km/h) contiene valores menores y mayores a 30 km/h, límite de velocidad de acuerdo con el área y diseño (residencial, urbana, intersección).
3. Las velocidades de los vehículos al momento del impacto indican que disminuyeron la velocidad antes del impacto sin detenerse en la intersección.
4. La causa⁵ FUNDAMENTAL del accidente obedece al realizar el ingreso a la intersección sin extremar las medidas de precaución por parte del vehículo No. 1 CAMIONETA.

Nota 3: Para la introducción de este informe pericial en un proceso penal y/o civil como elemento material probatorio y su sustentación en audiencia por parte de los peritos firmantes, es necesaria la comunicación a la dirección forense de IRS VIAL S.A.S para su autorización.

⁵ CAUSA desde la óptica de la SEGURIDAD VIAL, es decir, se determinan los factores que de alguna forma originan riesgos viales, relacionados con el factor humano, la vía y los vehículos, no corresponden a juicios de valor o responsabilidad.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Investigation Traffic Accident Manual. University Northwestern Institute Traffic. Stannard Baker & Lynn Fike.
2. "Vehicular response to emergency braking", Walter S. Reed. University of Texas at Austin. A. Taner Keskin. ALFA Engineering, Inc. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 879501.
- 3."Motor Vehicle Accident Reconstruction and Cause Analysis, Rudolf Limpert, Fifth Edition, 1999, Lexis Publishing.
4. "Friction Applications in Accident Reconstruction" by Warner et al. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 830612).
5. "Vehicular Deceleration and Its Relationship to Friction" Walter S. Reed. University of Texas at Austin. A. Taner Keskin. ALFA Engineering, Inc. (Society of Automotive Engineers document number: SAE 870936).
6. Energy Basis for Collision Severity. Environmental Activities Staff, Kenneth L. Campbell, General Motors Corp. SAE 740565.
7. A method for Quantifying Vehicle Crush Stiffness Coefficients James A. Neptune, George Y. Blair y James E. Flynn. Blair, Church & Flynn Consulting Engineers, SAE 920607.
8. A Method for Determining Accident Specific Crush Stiffness Coefficients, James A. Neptune y James E. Flynn J₂ Engineering. Inc. SAE 940913.
9. Delta V: Basic Concepts, Computacional Methods and Misunderstandigs. Ric. D Robinette, Richard J. Fay y Rex E. Paulsen. Fay Engineering Corp. SAE 940915.
11. "Perception/reaction time values for accident reconstruction", Michael J., OH Philip H. Cheng, John F. Wiechel, S.E.A., Inc., Columbus, OH Dennis A. Guenther Ohio State Univ., Columbus, OH, SAE 890732.
12. "Motorcycle Slide to Stops Tests" by Christopher J. Medwell, Joseph R. McCarthy, Michael T. Shanahan, SAE 970963.

13. Motorcycle Accident Reconstruction”. Nathan Rose, William Neale. SAE International R-483, 2019, P: 38, 47 “Summary of braking decelerations”.
14. Seventeen Motorcycle Crash Tests into Vehicles and a Barrier, Kelley S. Adamson Gregory C. Anderson, Peter Alexander Ralph Aronberg, Raymond P, Robinson and Gary M. Johnson J., Rolly Kinney, Kinney, Claude I. Burkhead, III David W. Sallmann, John McManus, SAE 2002-01-0551.
15. Motorcycle Accident Reconstruction”. Kenneth S Obenski, Paul F Hill, Eric S Shapiro and Jack C Debes. Lawyers & Judges Publishing Company, Inc, 2007.
16. Journal Of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)”. Yellow Light dilemma zone researches: a review, Yaping Zhang, Chuanyun Fu, Liw ei Hu.



Alejandro Rico León
Físico Forense



Diego Manuel López Morales
Físico Forense – Director IRS VIAL SAS

Nota 4: Cada uno de los peritos forenses que firman el presente informe técnico pericial de reconstrucción de accidentes de tránsito, autoriza expresamente al otro individualmente a comparecer ante los estrados judiciales para sustentar en audiencia de juicio oral el contenido de este.

Alejandro Rico León:

- Físico Universidad de los Andes.
- **PERITO FORENSE AVANZADO** certificado en hechos de tránsito OIAV-DEKRA.
- Reconstructor de accidentes acreditado por **ACTAR-USA** con el número **3352**.
- Especialista en Investigación Criminal DINA-E-PONAL
- Especialista en Reconstrucción de Accidentes de Tráfico Universitat de Valencia.
- Perito, investigador-Reconstructor Gabinete de Física Forense del Grupo de Criminalística de la Policía de Tránsito de Bogotá 2009 - 2014.
- Investigador y reconstructor de aproximadamente 900 accidentes de tránsito.
- Autor de artículos científicos sobre reconstrucción de accidentes.
- Docente Universitario en temas de investigación y reconstrucción de A/T.
- Presentador y asistente en World Reconstruction Exposition 2016.
- Miembro **NAPARS** (National Association of Professional Accident Reconstruction Specialist) USA.

Ms Diego Manuel López Morales:

- Físico y Magíster en ciencias Físico Matemáticas Peoples' Friendship University of *Russia*, Moscú - *Rusia*.
- Físico Forense Investigador y Reconstructor de accidentes de tránsito.
- Físico Forense Instituto de Medicina Legal, 1994 - 2005.
- Centro Internacional Forense FCI, exdirector Forense FCI. 2005 – 2007.
- Reconstructor de más de 4000 accidentes de tránsito.
- Perito experto en las cortes de Colombia.
- Docente Universitario de accidentología y seguridad vial.
- Presentador y asistente en World Reconstruction Exposition 2016.
- Certificado como **PERITO FORENSE AVANZADO** en hechos de Tránsito, Organización Internacional de Accidentología Vial **OIAV**, Certificado **DEKRA** ISO/IEC 17024 -2012. PFT 0010
- Miembro **NAPARS** (National Association of Professional Accident Reconstruction Specialists) **USA**.
- Miembro **APIAT** (Asociación de Peritos en Investigación de Accidentes de Tránsito) - perito Nivel 3.