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



VEHÍCULO No. 1: TRACTOCAMIÓN, KENWORTH T800, modelo 2012, color blanco, placa
SZP 677.

VEHÍCULO No. 2: MOTOCICLETA, YAMAHA YS 250, modelo 2012, placa **DIV 56C.**

INFORME No. 220331980A

Bogotá D.C., marzo 9 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:	7
2.3 VEHÍCULOS:.....	16
2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:	22
2.5 VÍCTIMAS:.....	25
2.6 VERSIONES:.....	26
3. POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.	33
4. DESARROLLO ANALÍTICO DE LA DINÁMICA DE MOVIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS.	35
5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO	43
6. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - ANÁLISIS DE EVITABILIDAD.....	48
7. HALLAZGOS	51
8. CONCLUSIONES:.....	53
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

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.

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) Once (11) fotografías del lugar de los hechos.
- b) Dos (2) fotografías del estado final de los vehículos.
- c) Informe policial de accidente de tránsito IPAT.

➤ 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.

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 al reporte del accidente de tránsito, el hecho ocurrió el martes 03 de diciembre de 2013 a las 14:30 horas, en el tramo de vía Llanos de Cuivá – Tarazá km 15 + 600 m, sector Las Mirilas municipio de Yarumal (Antioquia).



Imagen No 1: En esta imagen satelital se aprecia la ubicación geográfica del lugar donde ocurrió el accidente. **6.9087069,-75.4357307**

31
C0000475

MUNICIPIO DE YARUMAL
SECRETARIA DE
TRANSPORTES Y TRANSITO
Teléfax: 887 19 10

INFORME DE ACCIDENTE No. 02 - 0480

1. OFICINA: 05087000
SECRETARIA DE TRANSITO
YARUMAL - ANTIOQUIA

2. GRAVEDAD: LEVE MODERADA GRAVE

3. DOMICILIO: DOMICILIO PERIODO POLI-OMNIBUS

4. LUGAR: Vía Ulanos - Tenaia Km 15+600 Bolo 2511

4.1 LOCALIDAD O COMUNA: LAS MILAS

5. FECHA Y HORA: 03/11/2008
DIA MES AÑO
L W M J V S D
1 2 3 4 5 6 7
HORA OCURRENCIA: 15:00

6. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VIAS

8. CONDUCTORES, VEHICULOS, PROPIETARIOS

8.1 CONDUCTOR
NOMBRE: Jesus Maria. Boca Miranda
DOC: cc 72225995
IDENTIFICACION No.: 22021778
NACIMIENTO: 22/02/1978
SEXO: M
DIRECCION DOMICILIO: Transversal 14F 43 - 107
CIUDAD: Buenavilla
TELEFONO: 3176395360
MURTO: MUERTO HERIDO
LICENCIA: 13222000-7879752 CS
CATEGORIA: 280517
OFICINA DE TRANSITO: 13222000
SE LLEVO A EXAMEN DE: NEGAT. POSIT.
GRADO: CASCO
BLOQUEO: DROGA: POSIT. NEGAT.
SE LLEVO A EXAMEN DE: SI NO
HOSPITAL, CLINICA O SITIO DE ATENCION: San Juan de Dios Yarumal

8.2 VEHICULO
PLACA: 92IP1617
MARCA: KIA
LINEA: T-800
MODELO: 2012
CARGA TONS: 35000
No. PASAJEROS: 1
EMPRESA: Servientrega
INMOVILIZADO EN: Barricada Semáforo Yarumal.
A DISPOSICION DE: Fiscalía Local Yarumal.

8.3 PROPIETARIO
SEGURO OBLIGATORIO:
POLIZA No.: AT 806 5043060 L
COMPAÑIA SEGUROADORA: COLPATRIA
VENCIAMIENTO: 12/12/13

EL MISMO CONDUCTOR: Leona Lombardi S.A.C.F. Nit: 86000592943

8.1 CONDUCTOR
NOMBRE: Wilber Csiben Jaramillo Pesada
DOC: cc 10445051430
IDENTIFICACION No.: 29109192
NACIMIENTO: 29/09/1970
SEXO: M
DIRECCION DOMICILIO: Santa Rosa de Osos
CIUDAD: Antioquia
TELEFONO: 314769777
MURTO: MUERTO HERIDO
LICENCIA: 4044545143
CATEGORIA: A-2
OFICINA DE TRANSITO: 080815 (Urb. Ankan)

8.2 VEHICULO
PLACA: NIN15161C
MARCA: Yamaha
LINEA: YS250
MODELO: 2012
CARGA TONS: 110
No. PASAJEROS: 2
EMPRESA: No aplica.
INMOVILIZADO EN: Barricada Semáforo Yarumal.
A DISPOSICION DE: Fiscalía Local Yarumal.

LUGAR DEL IMPACTO

Imagen No. 2: En esta imagen se muestra la página No. 1 del informe policial de accidente de tránsito 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 11 así como en la tabla No.1.



Fotografía No. 1 Plano General: En esta fotografía tomada en sentido Tarazá – Llanos de Cuivá, se aprecia la señal vertical SR-30 “Velocidad máxima permitida 50 km/h” ubicada en el km 16. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Tractocamión.



Fotografía No. 2 Plano General: En esta fotografía complemento de la anterior tomada en sentido Tarazá – Llanos de Cuivá, se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente, la cual presenta demarcación de línea amarilla doble continua separadora de carriles, y líneas blancas de borde, y señal vertical SP-03 “Curva pronunciada a la izquierda”; nótese uno de los puntos de referencia (P.R.2) correspondiente al final de una baranda de protección utilizado por la autoridad de tránsito para la elaboración del croquis. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Tractocamión.



Fotografías No. 3 y 4 Plano General: En estas fotografías complementos de la anterior tomada en sentido Tarazá – Llanos de Cuivá, se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente, la cual presenta demarcación de línea amarilla doble continua separadora de carriles, y líneas blancas de borde; nótese uno de los puntos de referencia (P.R.2) correspondiente al final de una baranda de protección utilizado por la autoridad de tránsito para la elaboración del croquis. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 1 Tractocamión.



Fotografía No. 5 Plano General: En esta fotografía tomada en sentido Llanos de Cuivá – Tarazá, se aprecia la señal SR-30 “Velocidad máxima permitida 50 km/h” ubicada en el km 15. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 2 Motocicleta.



Fotografías No. 6 y 7 Plano General: En estas fotografías complementos de la anterior tomada en sentido Llanos de Cuivá – Tarazá, se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente, la cual presenta demarcación de línea amarilla separadora de carriles, y líneas blancas de borde, y señal vertical SP-04 “Curva pronunciada a la derecha”; nótese uno de los puntos de referencia (P.R.1) correspondiente al final de una baranda de protección utilizado por la autoridad de tránsito para la elaboración del croquis. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 2 Motocicleta.



Fotografía No. 8 Plano General: En esta fotografía complemento de las anteriores tomada en sentido Llanos de Cuivá – Tarazá, se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente, la cual presenta demarcación de línea amarilla separadora de carriles, y líneas blancas de borde; nótese uno de los puntos de referencia (P.R.1) correspondiente al final de una baranda de protección utilizado por la autoridad de tránsito para la elaboración del croquis. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 2 Motocicleta.



Fotografía No. 9 Plano General: En esta fotografía complemento de las anteriores tomada en sentido Llanos de Cuivá – Tarazá, se aprecian las características generales del tramo de vía donde ocurrió el accidente, la cual presenta demarcación de línea amarilla separadora de carriles, y líneas blancas de borde; nótese uno de los puntos de referencia (P.R.1) correspondiente al final de una baranda de protección utilizado por la autoridad de tránsito para la elaboración del croquis. En este sentido se desplazaba el vehículo No. 2 Motocicleta.

Nota 1: Las anteriores fotografías de la 1 a la 9 fueron extraídas de GOOGLE MAPS STREET VIEW, las cuales fueron captadas en diciembre de 2013; la inspección a la vía por parte de IRS VIAL se realizó el día 04 de marzo de 2022.



Fotografías No. 10 y 11 Panorámicas: En estas fotografías se aprecian las características actuales (04 de marzo de 2022) del tramo de vía donde ocurrió el accidente.

En la siguiente tabla se describen las características de la vía.

Tramo de vía Llanos de Cuivá – Tarazá km 15 + 600 m, sector Las Mirlas municipio de Yarumal (Antioquia).	
ÁREA / DISEÑO	Rural / Tramo de vía
GEOMÉTRICAS	Curva (R= 72 – 74 m), Pendiente 4,5°, Peralte 5°
UTILIZACIÓN	Doble Sentido
CALZADAS	Una
CARRILES	Dos
MATERIAL	Asfalto
ESTADO	Bueno
CONDICIONES / TIEMPO	Húmeda / Lluvia
ILUMINACIÓN	Natural
CONTROLES Y SEÑALES	Demarcación de línea amarilla doble continua separadora de carriles, y líneas blancas de borde, Y señales verticales SR-30, SP-03, y SP-04

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: TRACTOCAMIÓN, KENWORTH T800**, modelo 2012, color blanco, placa **SZP 677**.

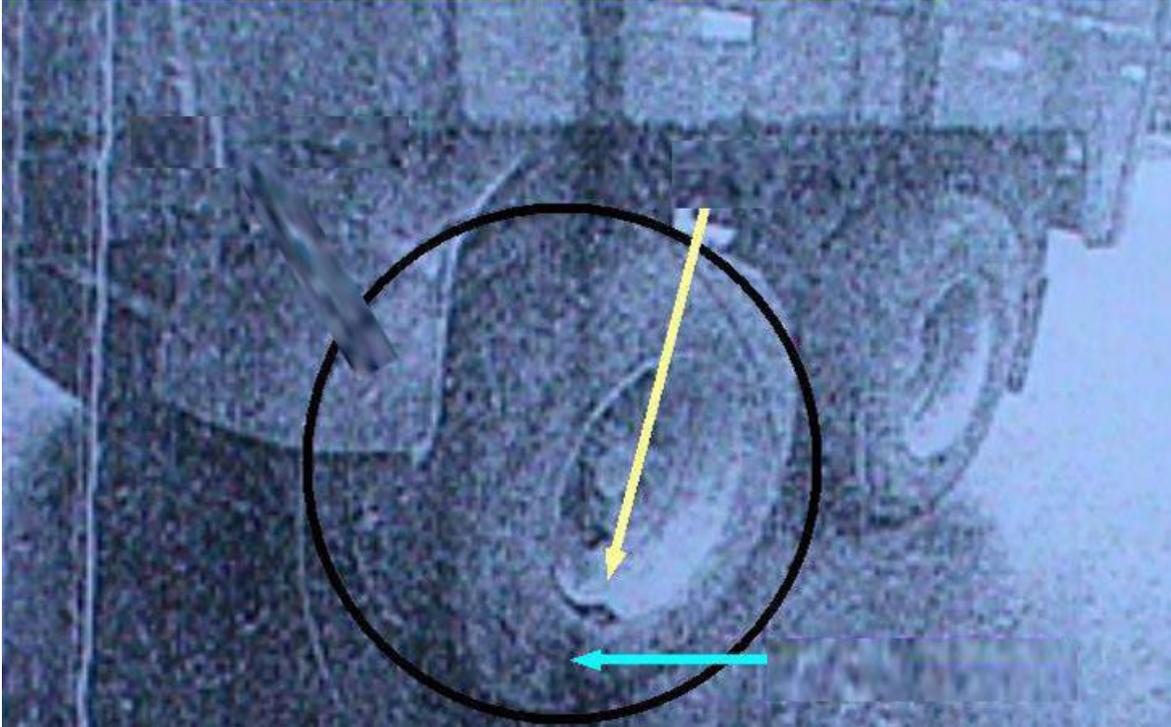


Imagen No. 4: En esta imagen se aprecian las características generales de un vehículo similar al tractocamión involucrado en el accidente.

CONDUCTOR	JESÚS MARÍA PÉREZ MIRANDA
IDENTIFICACIÓN	C.C. 72.225.995
EDAD	36 años
LICENCIA	C3 Activa / Sin Restricciones

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 1
SERVICIO	PÚBLICO
OCUPANTES / CARGA	20.000 kg
DIMENSIONES	Largo 17,0 m Ancho 2,4 m Distancia Ejes 15,1 m https://kenworthcolombia.com/fichas/kw/ficha-tractocamion-T800.pdf
PESO TOTAL	35.000 – 45.000 kg

TABLA No. 2



Fotografía No. 12: En esta fotografía se aprecia la deformación en guardafangos y el rin de la primera rueda izquierda del semirremolque del tractocamión.

- **VEHÍCULO No. 2: MOTOCICLETA, YAMAHA YS 250, modelo 2012, placa DIV 56C.**



Imagen No. 5: En esta imagen se aprecian las características generales de un vehículo similar a la motocicleta involucrada en el accidente.

CONDUCTOR	WILDER ESTIBEN JARAMILLO POSADA
IDENTIFICACIÓN	C.C. 1.044.505.470
EDAD	21 años
LICENCIA	A2 Activa / Conducir con lentes

CARACTERÍSTICAS	VEHÍCULO No. 2
SERVICIO	PARTICULAR
OCUPANTES	0
DIMENSIONES	Largo 2,07 m Ancho 0,75 m Alto 1,08 m Distancia entre ejes 1,36 m https://motos0km.com.ar/fichas-tecnicas/yamaha/ys-250-fazer/
PESO TOTAL	210 – 230 kg

TABLA No. 3

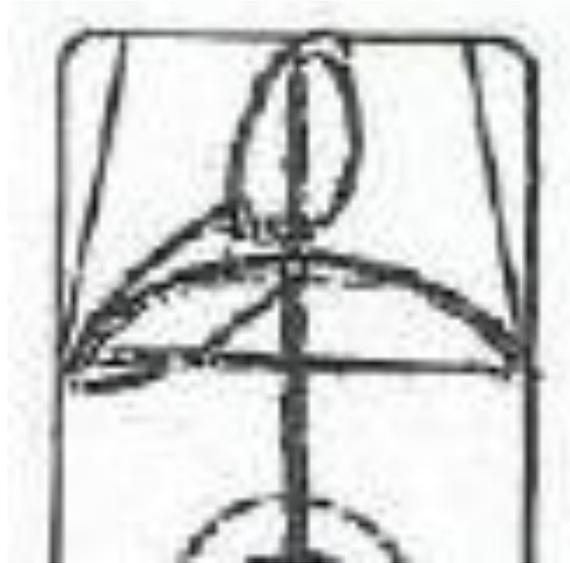
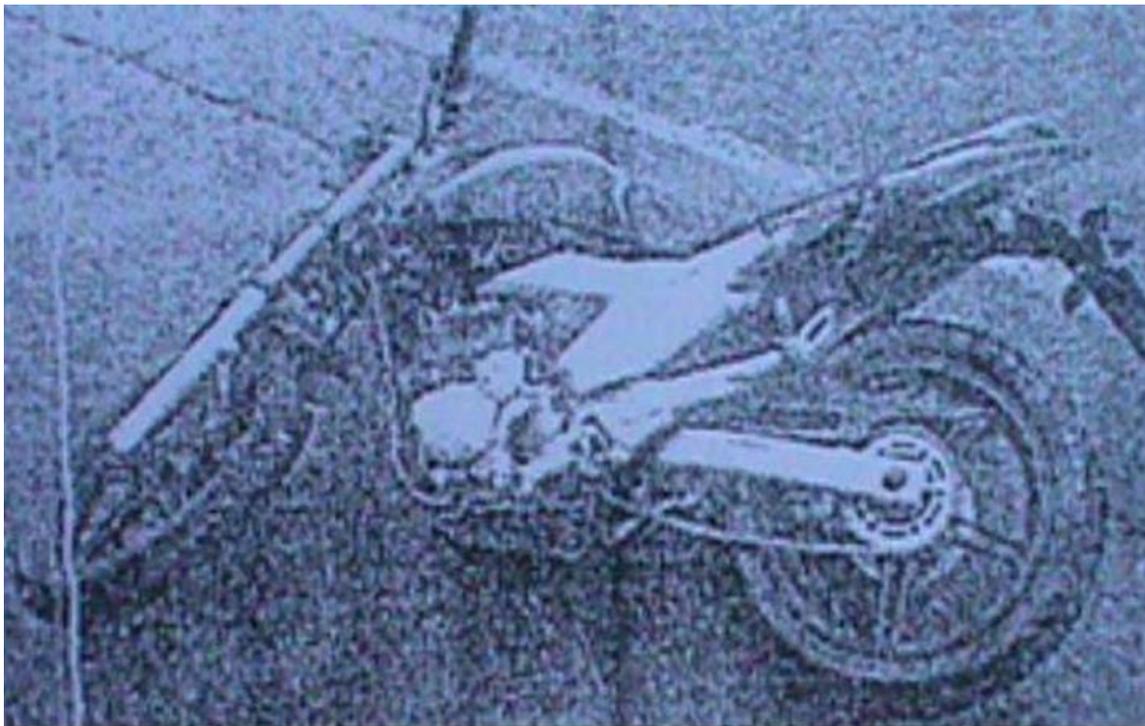


Imagen No. 6: En esta imagen se aprecia el diagrama de la autoridad donde hacen referencia al lugar de impacto en la motocicleta (señalando la zona frontal).



Fotografía No. 13: En esta fotografía se aprecia el estado final de la zona lateral izquierda de la motocicleta.

2.4 MARCAS Y EVIDENCIAS SOBRE EL TERRENO:

En el formato de levantamiento de accidentes realizado por la autoridad se aprecian las siguientes evidencias:

- Características y geometría de la vía.
- Posición final de los vehículos.
- Posible punto de impacto.
- Trayectorias vehiculares.
- Medidas (cotas).
- Puntos de referencia.

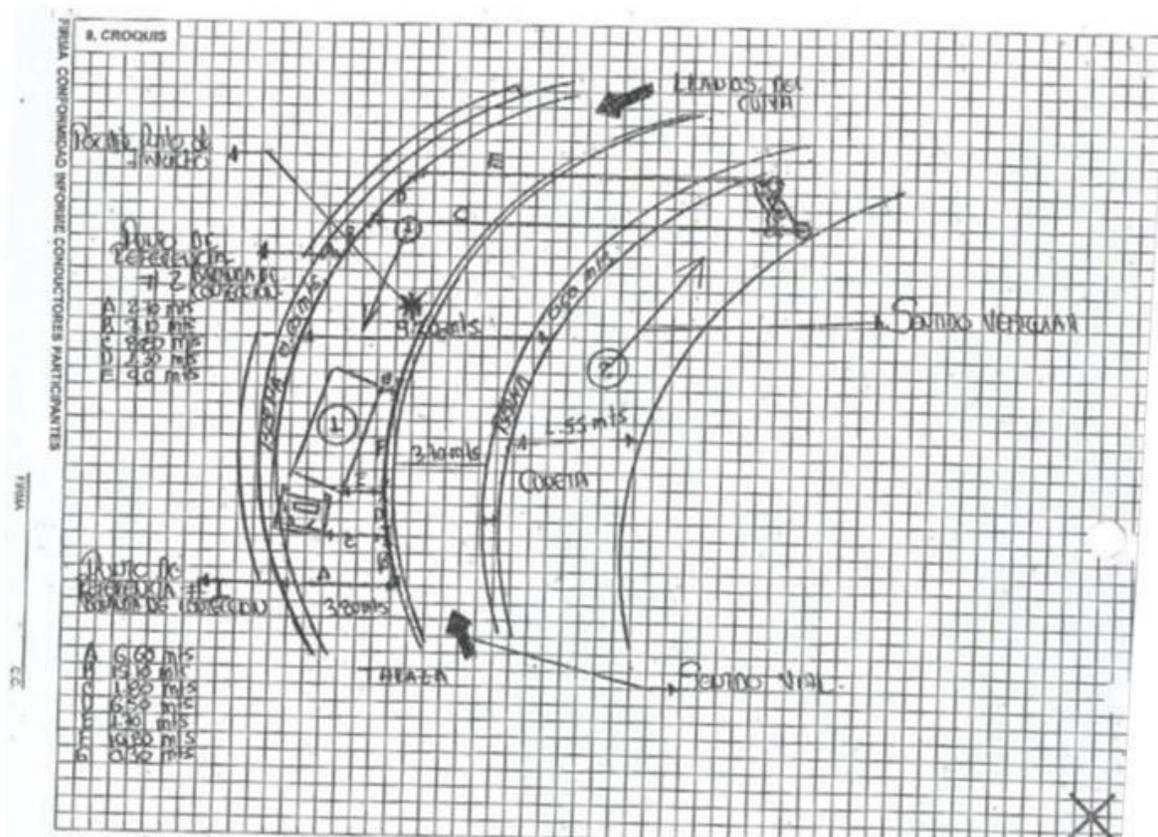


Imagen No. 7: En esta imagen se muestra el croquis (Bosquejo topográfico) del accidente realizado por la autoridad de tránsito.

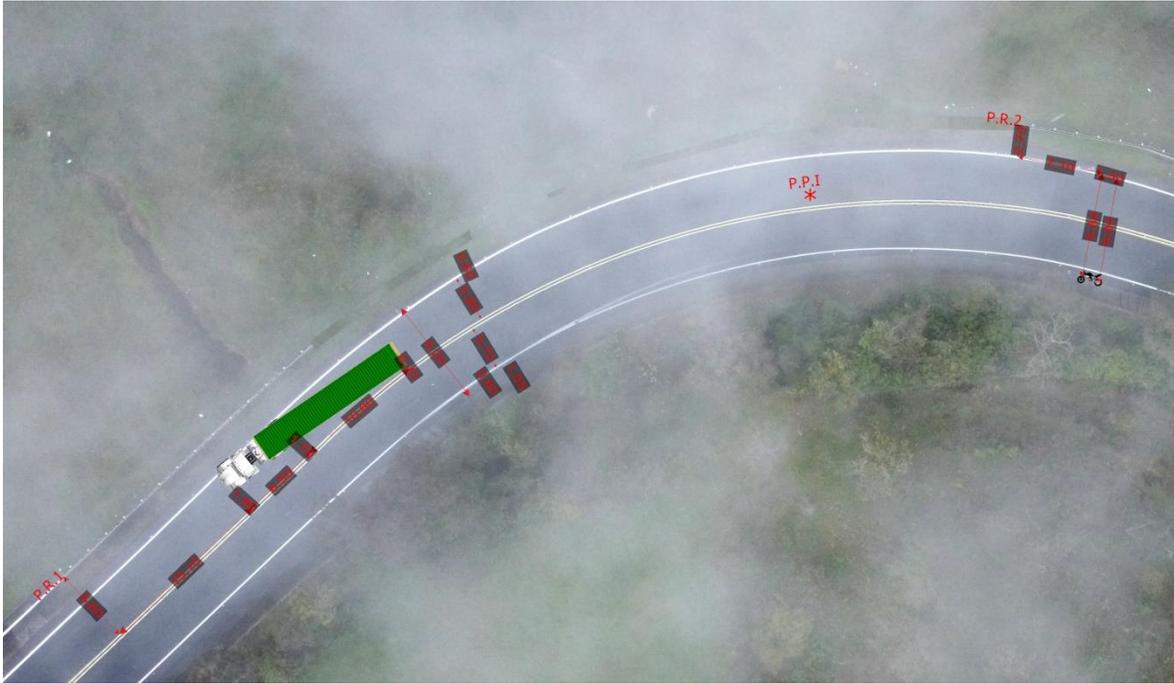


Imagen No. 8: En estas imágenes vistas en planta se observan las evidencias diagramadas en el croquis del IPAT; nótese la posición final de los vehículos, y las medidas (cotas) tomadas por la autoridad.

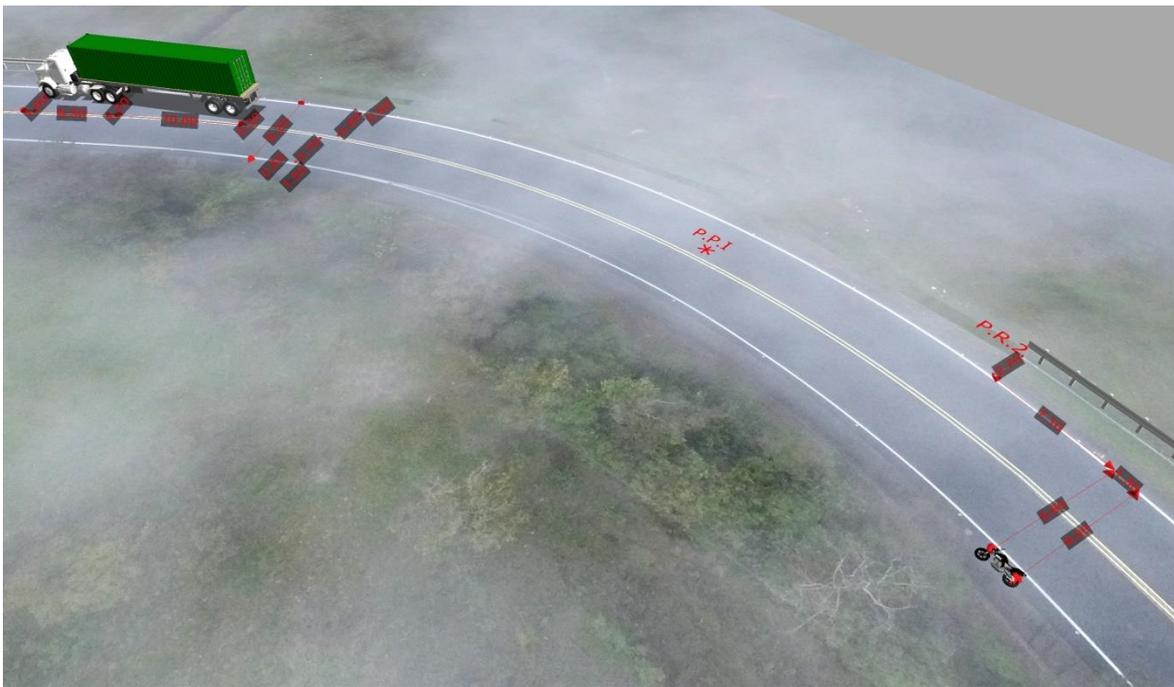
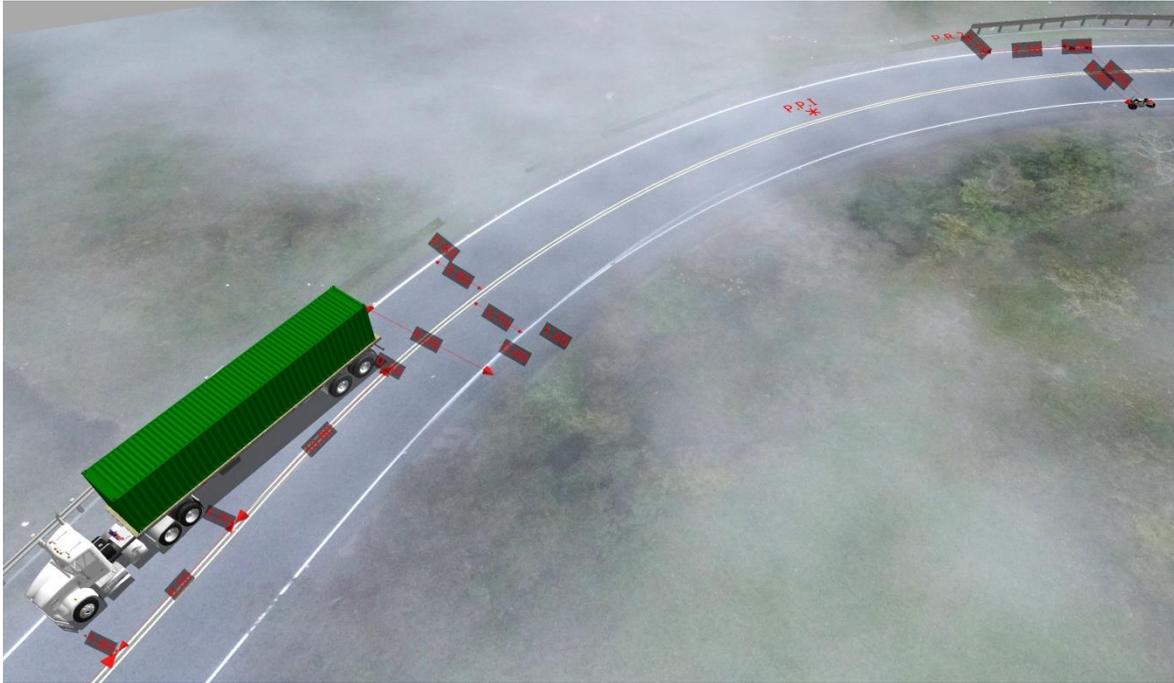


Imagen No. 9: En estas imágenes vistas en 3D se observan las evidencias diagramadas en el croquis del informe de la autoridad.

2.5 VÍCTIMAS:

Como consecuencia del accidente resultó una (1) persona lesionada:

NOMBRE	DATOS
WILDER ESTIBEN JARAMILLO POSADA	C.C. 1.044.505.470 Fecha de nacimiento: 29/04/1992 Edad: 21 años Conductor del vehículo No. 2 Motocicleta Lesionado

TABLA No. 4

2.6 VERSIONES:

 **MUNICIPIO DE YARUMAL** 32
SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y TRANSITO 2

**DILIGENCIA DE AUDIENCIA PÚBLICA
EXPEDIENTE**

Yarumal, 20 DE Marzo de 2014. En la fecha siendo el día y la hora señalada presente el Señor JESUS MARIA PEREZ MIRANDA, identificado con la cédula de ciudadanía No.72.225.995, denominado conductor vehículo No.1, en compañía de la Doctora ANGELA MARIA SIERRA GAÑAN, abogada con tarjeta profesional No.54765 del C.S de la J, como su apoderado, a quien se le reconoce personería jurídica para actuar dentro de las presentes diligencias; con el fin de rendir versión libre sobre presunta violación a las normas de transito. Al efecto se constituye el Despacho en audiencia publica y se procede por el suscrito Inspector de Transporte y Transito a dar lectura al artículo 33 de la constitución Nacional, en armonía con el artículo 163 de la ley 769 de 2002, se exhorto a responder en forma clara y precisa a las preguntas que se les haga, libre de toda coacción o amenaza, frente a la forma en que ocurrieron los hechos,

Nombre de los padres: Jesús María y Magalis Isabel
Natural de: Soledad Atlántico
Dirección: Transversal 14F 43-107 Soledad Atlántico
Teléfono: 3176395360
Estado Civil: Casado
Escolaridad: Bachiller
Ocupación: Conductor

PREGUNTADO: Sírvase hacer un relato claro y detallado sobre los hechos ocurridos el día 03 de Diciembre de 2013, entre los vehículos de placas SZP677 y DIV-56C, mediante Informe de accidentes No.C0000475. **CONTESTO:** Salí de Barranquilla con destino a Medellín pasando por el sector de las miras iba subiendo por mi carril y en una curva me topé con una moto que me invadió el carril y el muchacho perdió el equilibrio y choco contra la parte izquierda del tráiler de mi vehículo. **PREGUNTADO:** Sírvase manifestar cual cree usted que fue la causa para que ocurriera el accidente. **CONTESTO:** El exceso de velocidad de la moto y las condiciones del clima, estaba el piso húmedo **PREGUNTADO:** Sírvase decir si esta de acuerdo con el croquis que se le pone de presente. **CONTESTO:** El croquis está bien así estaban los vehículos al momento de llegar los agentes de la policía pero mi vehículo en ningún momento fue movió sino que con el impulso y la carga que llevaba se rueda un poco hacia adelante quedando en esa posición. **PREGUNTADO:** Sírvase decir donde fue el punto de impacto en los vehículos como en la vía. **CONTESTO:** En la vía fue en mi carril así como lo muestra el croquis y en los vehículos fue parte izquierda del manubrio contra la parte trasera izquierda del tráiler. **PREGUNTADO:** sírvase

*con todo,
el corazón*

Calle 20 #20-05 Palacio Municipal - PBX (574) 8536836 - 8536483 - FAX (574) 8537609
Correo Electrónico: transito@yarumal.gov.co - Sitio Web: www.yarumal.gov.co

Imagen No. 10: En esta imagen se aprecia la página No. 1 de la versión rendida en el trámite contravencional por parte del conductor del vehículo No. 1 tractocamión.

33

MUNICIPIO DE YARUMAL
SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y TRANSITO

decir quien es el propietario del vehículo el cual usted conducía. **CONTESTO:** de Leasing Bancolombia y se encuentra asegurado en seguros Allianz. **PREGUNTADO:** Sírvase decir si el sitio donde ocurrió la colisión presentaba circunstancias de poca visibilidad o estrechez de la vía y como se encontraba el pavimento. **CONTESTO:** El pavimento estaba húmedo, la vía estaba en reparación y había visibilidad. **PREGUNTADO:** Hubo heridos en la colisión. **CONTESTO:** El motociclista quedó muy lesionado y fue remitido al hospital de Yarumal. **PREGUNTADO:** sírvase decir a que velocidad conducía usted. **CONTESTO:** De veinte a treinta kilómetros por hora yo venía con el carro pesado con veinte toneladas de masivo y paquetería. **PREGUNTADO:** Sírvase decir si usted conducía por toda su derecha o si tomaba parte del carril que no le correspondía. **CONTESTO:** Yo venía por toda mi derecha **PREGUNTADO:** Sírvase decir cuales fueron los daños causados a su vehículo. **CONTESTO:** Una llanta izquierda No.11 reventada, rin y parte del guardapolvo donde fue el impacto. **PREGUNTADO:** Sírvase decir si el conductor del otro vehículo conducía en estado de embriaguez, y si usted durante el viaje había ingerido algo de licor. **CONTESTO:** Ambos conducíamos en estado normal. **PREGUNTADO:** Sírvase decir como se encontraban los frenos de su vehículo antes de ocurrir la colisión. **CONTESTO:** En perfecto estado **PREGUNTADO:** Dígame al despacho a que distancia observo usted el vehículo motocicleta con el cual ocurrió la colisión. **CONTESTO:** Cuando lo vi fue ya en la curva encima **PREGUNTADO:** Dígame al despacho que maniobra hizo usted para evitar la colisión **CONTESTO:** Gire el vehículo hacia la derecha **PREGUNTADO:** Dígame al despacho en que parte de la vía quedó ubicado el motociclista **CONTESTO:** El quedó ubicado a un lado de la moto y la moto quedó en la posición que muestra el croquis porque tanto la moto como el joven rebotan y no se decir a que distancia quedan **PREGUNTADO** Dígame al despacho que elementos o vestigios quedan en el piso y en qué parte exactamente **CONTESTO;** En el punto de impacto marcado por la policía quedaron vidrios parte de la lámpara, parte de las tapas laterales de la moto, el direccional, todo eso a quedado ahí regado **PREGUNTADO:** Dígame al despacho si al estallarse la llanta de su vehículo este puede seguir transitando;; **CONTESTO:** No se puede peo toco moverlo así **PREGUNTADO:** Dígame al despacho que señales de tránsito hay en ese lugar. **CONTESTO:** Recuerdo una señal de curva hacia la izquierda en el sentido que voy via Yarumal Medellín **PREGUNTADO:** Sírvase decir si tiene algo más que agregar o enmendar en esta diligencia. **CONTESTO:** Quiero agregar que cuando el motociclista impacta yo me le acercó y le pregunto qué le paso y él me responde que marco la curva mal. No tengo más que agregar que lo dicho es la verdad.

Presente el Señor **WILDER ESTIVEN JARAMILLO POSADA**, identificado con la cédula de ciudadanía No.1.044.505.470, denominado conductor vehículo No.2, con el fin de rendir versión libre sobre presunta violación a las normas de tránsito.

*con todo,
el corazón*

Calle 20 #20-05 Palacio Municipal - PBX (574) 8536836 - 8536483 - FAX (574) 8537609
Correo Electrónico: transito@yarumal.gov.co - Sitio Web: www.yarumal.gov.co

Imagen No. 11: En esta imagen se aprecia la página No. 2 de la versión rendida en el trámite contravencional por parte del conductor del vehículo No. 1 tractocamión.

 **MUNICIPIO DE YARUMAL** 34
SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y TRANSITO 4

Al efecto se constituye el Despacho en audiencia pública y se procede por el suscrito Inspector de Transporte y Tránsito a dar lectura al artículo 33 de la constitución Nacional, en armonía con el artículo 163 de la ley 769 de 2002, se exhorto a responder en forma clara y precisa a las preguntas que se les haga, libre de toda coacción o amenaza, frente a la forma en que ocurrieron los hechos,

Nombre de los padres: Darío Arnulfo y Ruth Nohelia
Natural de: Angostura
Dirección: Barrio Miguel ángel Builes No.25-10 Santa Rosa de O.
Teléfono: 3147697471
Estado Civil: Soltero
Escolaridad: Tecnólogo
Ocupación: Recolector

PREGUNTADO: Sírvase hacer un relato claro y detallado sobre los hechos ocurridos el día 03 de Diciembre de 2013, entre los vehículos de placas SZP-677 y DIV-56C, mediante Informe de accidentes No.C0000475. **CONTESTO:** Me dirigía de Setas Colombianas Los Llanos de cuiva hacia Yarumal y llegando al sector de las miras llegó a una curva relativamente cerrada y para mí con poca visibilidad en la cual decido tomarla más o menos a medio metro de la línea amarilla debido que a la parte derecha de mi carril se encontraba mas húmeda la carretera y así trate de evitar un posible accidente al no coger la curva tan cerrada cuando de una me encuentro con una tracto mula y colisiono contra la parte posterior izquierda de la tracto mula. **PREGUNTADO:** Sírvase manifestar cual cree usted que fue la causa para que ocurriera el accidente. **CONTESTO:** Por la poca visibilidad para mí por ser la curva muy cerrada, por el pavimento mojado y que el casco me redujo la velocidad por lo mojado del casco y por invasión de la cola del tráiler hacia mi carril. **PREGUNTADO:** Sírvase decir si esta de acuerdo con el croquis que se le pone de presente. **CONTESTO:** Yo no estuve presente cuando elaboraron el croquis ya que fui trasladado al hospital de Yarumal pero si no estoy de acuerdo con el sentido vial colocado por los agentes de policía donde colocan la dirección hacia Los Llanos de Cuiiva y Taraza, que se confundieron y fue colocado contrario indicando como si llevaríamos direcciones contrarias a la que llevábamos tanto el conductor del tracto camión como yo. **PREGUNTADO:** Sírvase decir donde fue el punto de impacto en los vehículos. **CONTESTO:** El impacto en la vía fue en el carril mio cerca a la línea amarilla y en ese momento entre en shok por lo tanto no recuerdo como fue el impacto en los vehículos. **PREGUNTADO:** sírvase decir quien es el propietario del vehículo el cual usted conducía. **CONTESTO:** Yo. **PREGUNTADO:** Sírvase decir si el sitio donde ocurrió la colisión presentaba circunstancias de poca visibilidad o estrechez de la vía y como se encontraba el

Calle 20 #20-05 Palacio Municipal – PBX (574) 8538838 - 8535483 - FAX (574) 8537809
Correo Electrónico: transito@yarumal.gov.co - Sitio Web: www.yarumal.gov.co

con todo,
el corazón 

Imagen No. 12: En esta imagen se aprecia la página No. 1 de la versión rendida en el trámite contravencional por parte del conductor del vehículo No. 2 motocicleta.

**MUNIC
SECRETARÍA D**

VIAL 35
TRANSITO 5

pavimento. **CONTESTO:** Mala visibilidad por la curvatura que al lado derecho de mi carril se encuentra una montañas y la vía normal. **PREGUNTADO:** Hubo heridos en la colisión. **CONTESTO:** Yo sufrí lesiones fuertes y fue remitido al hospital de Yarumal y de allí me remitieron al hospital San Vicente de Paul y sufrí lesiones de fractura abierta del fémur con lesión en el nervio, fractura de húmero del brazo izquierdo abierta con lesión en el nervio radial cubital y mediano. **PREGUNTADO:** sírvase decir a que velocidad conducía usted. **CONTESTO:** Entre sesenta y sesenta y cinco kilómetros por hora. **PREGUNTADO:** Sírvase decir si usted conducía por toda su derecha o si tomaba parte del carril que no le correspondía. **CONTESTO:** Yo iba por mi derecha. **PREGUNTADO:** Sírvase decir cuales fueron los daños causados a su vehículo. **CONTESTO:** Se torció el chasis, las barras, la farola, las tapas lado izquierdo, etc.. **PREGUNTADO:** Sírvase decir si el conductor del otro vehículo conducía en estado de embriaguez, y si usted durante el viaje había ingerido algo de licor. **CONTESTO:** Ambos conducíamos en estado normal. **PREGUNTADO:** Sírvase decir como se encontraban los frenos de su vehículo antes de ocurrir la colisión. **CONTESTO:** En muy buen estado. **PREGUNTADO:** Dígame al despacho a que distancia observa usted el vehículo Tracto camión con el cual ocurrió la colisión. **CONTESTO:** Cuando lo vi fue encima. **PREGUNTADO:** Dígame al despacho que maniobra hizo usted para evitar la colisión. **CONTESTO:** Lo único que hice fue apretar los frenos e intentar girar a la derecha pero debido al piso mojado la moto resbala. **PREGUNTADO:** Sírvase decir si tiene algo más que agregar o enmendar en esta diligencia. **CONTESTO:** Quiero que se solicite a fiscalía copia del peritaje realizado al vehículo de placas SZP-677, para que se verifique el estado de las llantas y también quisiera que se solicite a medicina legal para que nombre un perito para determinar la invasión de carril de la parte posterior del tráiler del vehículo No.1, ya que considero que el conductor del vehículo No.1 invadió el carril No tengo más que agregar que lo dicho es la verdad.

Seguidamente se le concede la palabra a la Doctora Sierra Gañan, apoderada del conductor No.1, quien pregunta al Versionista No.2 lo siguiente. **PREGUNTADO:** Sírvase indicarnos con un punto marcado en el croquis con color naranja en que parte exactamente de la vía ocurrió la colisión. **CONTESTO:** marco un posible punto de impacto debido a la pérdida de conocimiento que tuve al momento del accidente. **PREGUNTADO:** En el informe de tránsito le colocan a usted como causa probable las Nos. 304 y 157 " Superficie húmeda, invasión del carril contrario", sírvase indicarnos que nos puede decir al respecto. **CONTESTO:** Una de las causas pudo haber sido el piso húmedo pero no la invasión del carril contrario. **PREGUNTADO:** Indíquenos si en el lugar de los hechos usted entraba a la curva o salía de ella. **CONTESTO:** Yo entraba a la curva. **PREGUNTADO:**

con todo,
el corazón

Calle 20 #20-05 Palacio Municipal - PBX (574) 8536636 - 8536483 - FAX (574) 8537609
Correo Electrónico: transito@yarumal.gov.co - Sitio Web: www.yarumal.gov.co

Imagen No. 13: En esta imagen se aprecia la página No. 2 de la versión rendida en el trámite contravencional por parte del conductor del vehículo No. 2 motocicleta.

**MUNICIPIO DE YARUMAL** 36
SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y TRANSITO 6

Indíquenos que precauciones toma para entrar a la curva. CONTESTO: Reducción de velocidad y optar por la opción de tomar mi carril por la parte más central de la curva PREGUTNADO: De acuerdo a su respuesta anterior a qué velocidad transitaba entonces. CONTESTO: No se setenta y cinco a ochenta y reduzco a la velocidad de unos sesenta kilómetros por hora porque como uno no mitra ese tacómetro uno más o menos calcula que velocidad puede mermar el vehículo de acuerdo a las condiciones del piso. PREGUTNADO: De acuerdo a lo enunciado en respuesta anterior sabe cómo conductor cual es la velocidad permitida cuando no tiene visibilidad suficiente de acuerdo al Código Nacional de Tránsito. CONTESTO: No tengo conocimiento según la ley. PREGUNTADO: Sírvase indicarnos porque razón no transitaba usted centrado sobre su carril. CONTESTO: Doy respuesta debido a que en esta curva se presenta una inclinación de la vía vertical hacia el lado derecho vía Llanos de cuiva - Yarumal por lo tanto opto por acercarme unos treinta centímetros de la línea central debido que hacia la parte derecha de mi carril se encontraba más húmedo, por lo tanto si me encuentro con un bache, una grieta, una vena de brea, si me encontraba con alguno de estos más el piso que se encontraba más húmedo debido a que la carretera escurre hacia ese lado pude haberme accidentado más fácilmente. PREGUTNADO: Indíquenos donde quedo su moto y donde quedó usted. CONTESTO: No puedo dar respuesta a esto debido a que en el momento del accidente no estaba consciente y no sé dónde quedé yo y donde quedó la moto. PREGUTNADO: Indíquenos que señales de tránsito existen en ese lugar. CONTESTO: En el sector de las mirlas aproximándonos al punto del accidente recuerdo dos señales de tránsito la una es de treinta kilómetros de velocidad y la otra es de cincuenta kilómetros, teniendo en cuenta que van en forma ascendentes hacia el punto de impacto agregando que antes de la curva no hay señal de tránsito que indique una reducción de velocidad para esta zona. PREGUNTADO: Transita usted constantemente por ese lugar. CONTESTO: No. PREGUTNADO: Ha indicado usted e esta audiencia que su casco que la visera de su caso estaba mojada, sírvase indicarnos si esto le impedía la visibilidad. CONTESTO: Constantemente uno como motociclista cuando está cayendo agua, cuando se pierde mucho la visibilidad uno procede a limpiar el exceso de agua de la visera con la mano y para ese momento yo ya había realizado dicha limpieza del casco antes de coger la curva, por lo tanto la visibilidad mejora mucho para tomar ésta. PREGUTNADO: Se le colocan de presente siete fotografías a que reposan en el expediente original, sírvase indicarnos si las mismas corresponden al accidente que es materia de estudio. CONTESTO: Si. PREGUTNADO: Indíquenos que incapacidad tuvo usted a raíz de las lesiones sufridas en el accidente. CONTESTO: La incapacidad según me dicen los médicos se prolonga aun año a año y medio para la recuperación de la movilidad del brazo izquierdo en un 70 a 80 %.

con todo,
el corazón

Calle 20 #20-05 Palacio Municipal - PBX (574) 8536836 - 8536483 - FAX (574) 8537609
Correo Electrónico: transito@yarumal.gov.co - Sitio Web: www.yarumal.gov.co

Imagen No. 14: En esta imagen se aprecia la página No. 3 de la versión rendida en el trámite contravencional por parte del conductor del vehículo No. 2 motocicleta.

El equipo investigativo de IRS VIAL toma la versión del conductor del vehículo No. 1 tractocamión:

“Por ley en ningún momento estará obligado o coaccionado a brindar esta declaración, en cualquier momento podrá desistir de la misma y es una declaración libre y espontánea **PREGUNTA** ¿cuál es su nombre completo? **RESPUESTA** Jesús María Pérez Miranda **PREGUNTA** ¿cuál es su número de cédula? **RESPUESTA** 71.225.995 **PREGUNTA** ¿cuál es la dirección de su residencia? **RESPUESTA** transversal 14F #43-107 **PREGUNTA** ¿en qué municipio o ciudad reside? **RESPUESTA** Soledad – Atlántico **PREGUNTA** ¿cuántos años tiene? **RESPUESTA** 45 **PREGUNTA** ¿a qué se dedica en estos momentos? **RESPUESTA** soy conductor **PREGUNTA** ¿para cuál empresa trabaja? **RESPUESTA** para TIMÓN **PREGUNTA** ¿en el momento de los hechos para cuál empresa trabajaba? **RESPUESTA** TIMÓN S.A **PREGUNTA** ¿Qué cargo tenía en esa empresa? **RESPUESTA** conductor de tracto mula **PREGUNTA** ¿es el mismo cargo que tienes actualmente? **RESPUESTA** no, ahora tengo otro vehículo **PREGUNTA** ¿usted recuerda la placa del vehículo que conducía para la fecha del accidente? **RESPUESTA** era un tracto camión, un tracto mula SZP677 **PREGUNTA** ¿cuántos ejes tenía ese tracto camión o ese tracto mula? **RESPUESTA** cinco (5) ejes **PREGUNTA** ¿para el momento de los hechos usted conducía normal con los cinco (5) ejes o tenía algún eje levantado? **RESPUESTA** cinco (5) ejes normal **PREGUNTA** ¿usted en su licencia tiene alguna restricción o para la fecha la tenía, como conducir con lentes o anteojos? **RESPUESTA** ninguna **PREGUNTA** ¿Qué tipo de categoría es su licencia? **RESPUESTA** C3 **PREGUNTA** ¿diga de manera libre y espontánea cómo ocurrieron los hechos de tránsito? **RESPUESTA** bueno, yo me dirigía hacia la ciudad de Medellín, hacia la ciudad de Medellín con el vehículo SZP677, un tracto camión, iba pasando después de Yarumal por la zona de las Mirlas, el sector de las mirlas, y en una curva, ese día estaba serenando, estaba serenando, estaba el pavimento mojado, en una curva yo iba subiendo cuando de pronto venía una motocicleta, el muchacho no sé si se sorprendió cuando vio el carro de frente, quiso tomar la curva y perdió el control, se deslizó y fue a colisionar contra la parte trasera del tráiler, más específicamente con la llanta trasera del tráiler **PREGUNTA** ¿en cuál de los ejes traseros del tráiler golpeó la motocicleta? **RESPUESTA** en el de adelante **PREGUNTA** ¿ese sería el cuarto o quinto eje? **RESPUESTA** cuarto **PREGUNTA** ¿la vía por donde usted conducía es una calzada, doble calzada en sentidos contrarios, mismo sentido, cuántos carriles tiene? **RESPUESTA** tiene dos carriles, uno subiendo, doble sentido **PREGUNTA** ¿en el momento de los hechos usted iba cargado o descargado? **RESPUESTA** llevaba carga, llevaba unas 20 toneladas aproximadamente **PREGUNTA** ¿Qué tipo de carga llevaba? **RESPUESTA** carga masiva **PREGUNTA** ¿el motociclista iba solo o acompañado?

RESPUESTA solo **PREGUNTA** ¿usted recuerda qué tipo de motocicleta conducía? **RESPUESTA** no recuerdo específicamente **PREGUNTA** ¿este motociclista iba realizando alguna maniobra de adelantamiento a otro vehículo? **RESPUESTA** no, pero si venía a alta velocidad **PREGUNTA** ¿venía en descenso o en ascenso? **RESPUESTA** en descenso **PREGUNTA** ¿y usted iba en descenso? **RESPUESTA** no señor, yo venía en ascenso **PREGUNTA** ¿en ese sector de la vía donde ocurrió el accidente de tránsito, la vía está en buen estado, con fallas geológicas, o había huecos? **RESPUESTA** en ese momento se encontraba en buen estado, había una parte que la estaban reparando, pero en ese sector estaba en buen estado **PREGUNTA** ¿en algún momento cuando iba conduciendo y antes de llegar al lugar del accidente, se percata de la presencia de ese motociclista que venía descendiendo? **RESPUESTA** no señor porque era una curva muy cerrada **PREGUNTA** ¿había una completa visibilidad el otro lado de la curva? **RESPUESTA** no había visibilidad por la curva, exacto **PREGUNTA** ¿Por cuál carril circulaba usted en el lugar de los hechos o por cuál carril tomó la curva cuando ocurrieron los hechos? **RESPUESTA** yo iba por mi carril derecho **PREGUNTA** ¿en ese momento había tráfico vehicular o no? **RESPUESTA** había poco tráfico **PREGUNTA** ¿Cuándo dice que la vía estaba húmeda es porque había llovido o en ese momento estaba lloviendo? **RESPUESTA** estaba serenando **PREGUNTA** ¿a qué causas atribuye este accidente de tránsito, qué cree usted que sucedió? **RESPUESTA** pues yo considero que fue por la alta velocidad que venía el muchacho, él perdió el control de la motocicleta y colisionó contra mí, también por la lluvia y el piso estaba mojado, cuando el piso esta mojado se pone muy resbaloso y yo creo que también por eso el muchacho perdió el control de la motocicleta **PREGUNTA** ¿usted recuerda o sabe cuáles fueron las lesiones del motociclista o si falleció en la vía? **RESPUESTA** no, él quedó accidentado, sufrió golpes en el brazo, creo que le hicieron cirugía, fue trasladado inmediatamente al hospital de Yarumal **PREGUNTA** ¿usted recuerda cuáles fueron los daños del vehículo que usted conducía? **RESPUESTA** si, se reventó la llanta número 11 del tráiler que corresponde al eje número cuatro, ahí fue donde recibió el impacto **PREGUNTA** ¿la motocicleta qué daños sufrió? **RESPUESTA** la motocicleta si quedó casi total pérdida, dañada **PREGUNTA** ¿pérdida total? **RESPUESTA** creo que si **PREGUNTA** ¿el golpe de la motocicleta al vehículo suyo fue en el costado derecho o costado izquierdo? **RESPUESTA** en el costado mío **PREGUNTA** ¿en el costado izquierdo? **RESPUESTA** sí señor, en el costado izquierdo **PREGUNTA** ¿usted tiene algo más que considere agregar en esta versión? **RESPUESTA** pues, en el momento no señor.”

3. POSICIÓN RELATIVA DE LOS VEHÍCULOS AL MOMENTO DEL IMPACTO.

Teniendo en cuenta la dinámica del accidente, el lugar de impacto en los vehículos, la información disponible sobre el estado final (daños) de los mismos, las lesiones de la víctima y las posiciones finales de los involucrados, se obtiene la posición relativa al momento del impacto entre los automotores, encontrando un contacto para el vehículo No. 1 **TRACTOCAMIÓN** en su zona lateral izquierda tercio posterior del semirremolque a la altura de la primera rueda y su respectivo guardafangos, y para el vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** en su zona lateral izquierda.

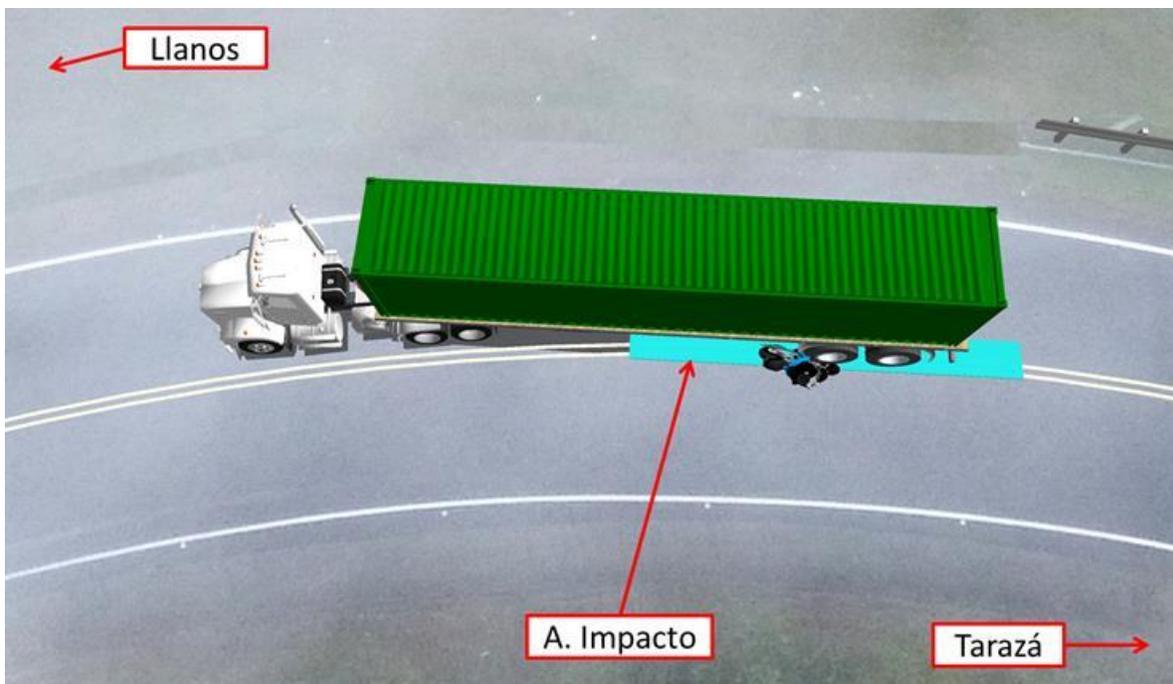


Imagen No. 15: En esta imagen vista en planta se muestra la posición relativa de los vehículos al momento del impacto, y el área de color azul donde se presentó la colisión.

El área azul de 10,0 x 1,0 m en las imágenes, indica que el impacto entre los vehículos involucrados se presenta en cualquier punto de esta, con los ángulos que allí se observan, la cual se encuentra ubicada en el centro de la calzada.

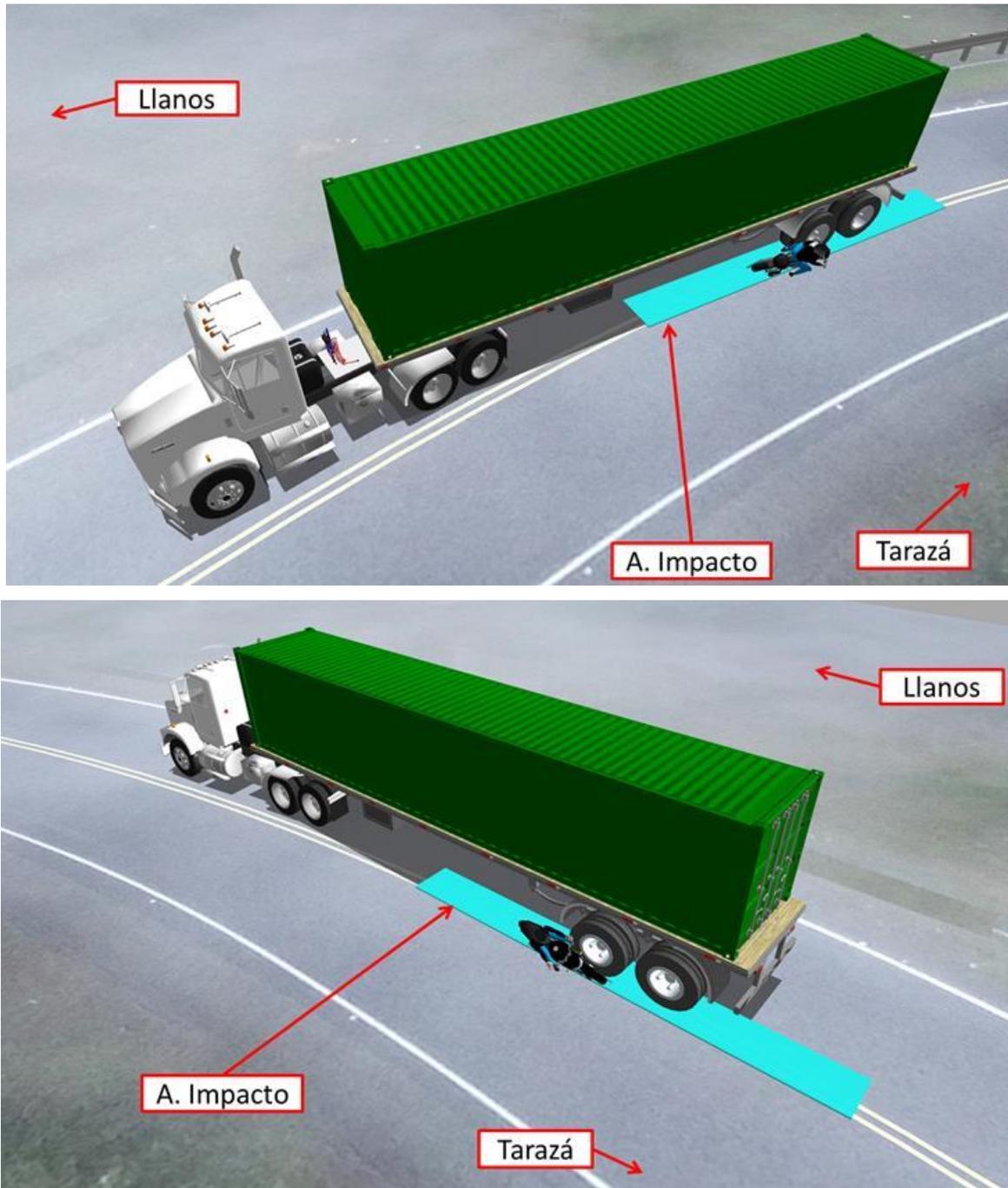


Imagen No. 16: En estas imágenes vistas en 3D se muestra la posición relativa de los vehículos al momento del impacto, y el área de color azul donde se presentó la colisión.

4. 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 en ese instante, así como la secuencia de movimiento después del impacto. 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 y la secuencia del accidente se basa en la utilización de un **MODELO FÍSICO** basado de las leyes de la física, leyes de la cinemática, 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 entre los vehículos se localizó teniendo en cuenta las trayectorias que seguían los automotores antes del accidente, la información disponible los daños que estos presentaron, sus lugares de impacto, sus posiciones finales, y la dinámica del accidente, a partir de los resultados de los cálculos realizados, utilizando en conjunto las leyes de la cinemática, lugares diferentes no dieron resultados físicamente posibles y por tal motivo se descartan.
- Los vehículos después del impacto se detienen por el rozamiento de las llantas con el asfalto húmedo para el tractocamión en una maniobra de frenado normal, el arrastre de la motocicleta sobre el piso, además el arrastre del conductor de la motocicleta sobre la vía.
- La región donde se produjo la colisión y hasta donde se detuvieron los vehículos es curva, pendiente 4,5° (subiendo para el tractocamión, bajando para la motocicleta), se encontraba húmeda, en buen estado y con iluminación natural.

- 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 descrito anteriormente, entre $\mu=0,7$ y $\mu=0,9$ para el arrastre del conductor de la motocicleta sobre la vía, entre $\mu=0,3$ y $\mu=0,5$ para la motocicleta, y entre $\mu=0,1$ y $\mu=0,2$ para el tractocamión durante la frenada.
- La posición relativa de los vehículos al momento del impacto se encuentra a partir de la información disponible sobre los daños que estos presentaron, sus lugares de impacto, sus posiciones finales y las lesiones de la víctima.
- Un proceso de frenada de emergencia se calcula teniendo en cuenta un tiempo de reacción del conductor entre 1,2 y 1,5 s, la desaceleración del vehículo durante la frenada es uniforme con un *coeficiente de rozamiento efectivo* entre 0,5 y 0,6 para el tractocamión y entre 0,4 y 0,6 para la motocicleta.
- 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).

¹ *Coficiente 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 de la vía y estado de rotación de las llantas (bloqueadas, libres o aceleradas).*

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

- 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, en base a una comparación visual del daño.
- 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.

4.1 CÁLCULO DE LA VELOCIDAD RELATIVA INICIAL Y EL ΔV DE LOS VEHÍCULOS A PARTIR DE LA TECNICA EES.

$$V_{R1} = \sqrt{V_{R2}^2 + \frac{2\Delta E}{m^*}} \quad (1)$$

V_{R1} = Velocidad relativa inicial. Se obtuvieron valores: entre 99 y 125 km/h.

V_{R2} = Velocidad relativa final. Se utilizó entre 55 y 60 km/h.

m^* = masa reducida.

ΔE = Energía total de deformación.

$$m^* = \frac{m_1 * m_2}{m_1 + m_2} \quad (2)$$

m_1 = masa del vehículo tractocamión: entre 35000 y 45000 kg.

m_2 = masa del vehículo motocicleta: entre 210 y 230 kg.

$$\Delta E = \frac{1}{2} m_1 * EES_1^2 + \frac{1}{2} m_2 * EES_2^2 \quad (3)$$

EES₁ = Velocidad equivalente de Energía del tractocamión: entre 6 y 8 km/h.

EES₂ = Velocidad equivalente de Energía de la motocicleta: entre 15 y 20 km/h.

$$\Delta V_1 = \sqrt{\frac{2Em_2}{m_1 * (m_1 + m_2)}} \quad (4)$$

$$\Delta V_2 = \sqrt{\frac{2Em_1}{m_2 * (m_1 + m_2)}} \quad (5)$$

ΔV : Cambio de velocidad del vehículo durante el impacto.

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

$$E = E_1 + E_2 \quad (6)$$

E₁ = Energía absorbida por el vehículo No. 1.

E₂ = Energía absorbida por el vehículo No. 2.

$$E_1 = \frac{EES_1^2 * m_1}{2} \quad (7) \quad E_2 = \frac{EES_2^2 * m_2}{2} \quad (8)$$

EES = Velocidad equivalente de Energía: Es la velocidad del vehículo al colisionar contra una barrera indeformable y presentar los mismos daños que resultaron en el accidente.

Se obtiene un ΔV para el tractocamión: entre 0,5 y 0,6 km/h.

Se obtiene un ΔV para la motocicleta: entre 82,1 y 109,4 km/h.

<i>IRS® Calculator</i>															
Calculo de ΔV a partir de estimación de EES															
Masa del vehiculo 1	40000														
EES minimo V1	6	km/h													
EES máximo V1	8	km/h													
Masa del vehiculo 2	220	Kg													
EES minimo V2	15														
EES máximo V2	20	km/h													
Velocidad relativa final minima	55	km/h													
Velocidad relativa final máxima	60	km/h													
		 masa reducida													
			218,80												
Resultados															
Energia mínima del vehiculo 1	55556														
Energia máxima del vehiculo 1	98765														
Energia mínima del vehiculo 2	1910														
Energia máxima del vehiculo 2	3395														
Energia total minima	57465														
Energia total máxima	102160														
		<table border="1"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ΔV Vehiculo 1</th> </tr> <tr> <td>minimo</td> <td style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td>máximo</td> <td style="text-align: center;">0,6</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ΔV Vehiculo 2</th> </tr> <tr> <td>minimo</td> <td style="text-align: center;">82,1</td> </tr> <tr> <td>máximo</td> <td style="text-align: center;">109,4</td> </tr> </table>		ΔV Vehiculo 1		minimo	0,5	máximo	0,6	ΔV Vehiculo 2		minimo	82,1	máximo	109,4
ΔV Vehiculo 1															
minimo	0,5														
máximo	0,6														
ΔV Vehiculo 2															
minimo	82,1														
máximo	109,4														
		<table border="1"> <tr> <td>Velocidad relativa inicial minima</td> <td style="text-align: center;">99,2</td> </tr> <tr> <td>Velocidad relativa inicial máxima</td> <td style="text-align: center;">125,3</td> </tr> </table>		Velocidad relativa inicial minima	99,2	Velocidad relativa inicial máxima	125,3								
Velocidad relativa inicial minima	99,2														
Velocidad relativa inicial máxima	125,3														

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

4.2 VELOCIDAD DEL TRACTOCAMIÓN DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA HASTA DETENERSE

$$V_v = \left[-t + \left(t^2 + \frac{2d_A}{\mu(\cos \theta - \sin \theta)g} \right)^{1/2} \right] \mu(\cos \theta - \sin \theta)g \quad (9)$$

V_v : Velocidad del tractocamión al momento del impacto: entre 45 y 55 km/h.

μ : Coeficiente de rozamiento efectivo entre las llantas y el asfalto húmedo: 0,1 y 0,2.

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

d : Distancia total recorrida por el vehículo: entre 45,0 y 55,0 m.

θ : Pendiente de la vía: 7,88% (4,5°) (subiendo).

t : Tiempo de respuesta para el conductor del vehículo: se utilizó entre 1,0 y 1,5 s, es decir, el conductor reacciona este tiempo después del impacto.

VELOCIDAD DEL TRACTOCAMIÓN DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA DESDE EL IMPACTO HASTA QUE SE DETIENE COMPLETAMENTE						
DISTANCIA MINIMA	d min (m)	45				
DISTANCIA MAXIMA	d max (m)	55				
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,1				
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,2				
TIEMPO DE REACCIÓN MINIMO	tr min (seg)	1				
TIEMPO DE REACCIÓN MAXIMO	tr max (seg)	1,5				
PENDIENTE DE LA VIA	%	7,88	0,08			
RESULTADOS						
			Tipo de vehiculo			
			Grandes	Medianos	Pequeños	
			km/h	km/h	km/h	
SUBIENDO						
VELOCIDAD MINIMA	10,31	37,10	km/h	38,96	40,81	42,67
VELOCIDAD MAXIMA	14,86	53,49	km/h	58,84	61,51	64,19

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

4.3 VELOCIDAD RELATIVA INICIAL DE ACUERDO A LA VELOCIDAD DE CADA VEHÍCULO Y AL ÁNGULO QUE FORMAN AL IMPACTO

$$V_{ri}^2 = V_1^2 + V_2^2 - 2V_1 V_2 \cos \theta \quad (10)$$

V_{ri} : Velocidad relativa inicial, entre 99 y 125 km/h.

V_1 : Velocidad de impacto del tractocamión: entre 37 y 53 km/h.

V_2 : Velocidad de impacto de la motocicleta: entre 63 y 73 km/h.

θ : Ángulo que forman las velocidades al momento del impacto, entre 175° y 180° para el tractocamión, y entre 345° y 360° para la motocicleta.

VELOCIDAD RELATIVA INICIAL						
	$\alpha 1i$	$\alpha 2i$	V1	V2		
<i>IRS® Calculator</i>						
	$\alpha 1i$ (°) min	$\alpha 2i$ (°) min	V1i (km/h)min	V2i (km/h)min	$\alpha 1i$ (°) min	$\alpha 2i$ (°) min
	175	345	37	63	3,05	6,02
	$\alpha 1i$ (°) máx	$\alpha 2i$ (°) máx	V1i (km/h)max	V2i (km/h)max	$\alpha 1i$ (°) máx	$\alpha 2i$ (°) máx
	180	360	53	73	3,14	6,28
RESULTADO						
Velocidad Relativa	Vr min	99,91				
	Vr max	124,95				

Imagen No. 19: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta *IRS® Calculator*.

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

$$D_T = \frac{(V_v \mp g t_r \sin \theta)^2}{2(\mu \cos \theta \pm \sin \theta)g} + t_r V_v \mp \frac{t_r^2 g \sin \theta}{2} \quad (12)$$

D_T = Distancia total recorrida.

V_v = Velocidad del vehículo.

g = Valor de la aceleración gravitacional terrestre 9,8 m/s².

t_r = tiempo de reacción de una persona atenta.

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

θ : Pendiente de la vía 4,5°.

DISTANCIA QUE REQUIERE EL TRACTOCAMIÓN PARA DETENERSE				
VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	37	10,28	IRS® Calculator
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	53	14,72	
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,5		IRS VIA
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,6		
TIEMPO DE REACCIÓN MINIMO	tr min (seg)	1,2		
TIEMPO DE REACCIÓN MAXIMO	tr max (seg)	1,5	Radianes	Grados
PENDIENTE DE LA VIA	%	7,88	0,08	4,51
RESULTADOS				
	distancia de reacción		distancia de	Distancia total
SUBIENDO				
DISTANCIA MINIMA	11,78 m		6,60 m	18,38 m
DISTANCIA MAXIMA	21,22 m		16,28 m	37,49 m
DISTANCIA QUE REQUIERE LA MOTOCICLETA PARA DETENERSE				
VELOCIDAD MINIMA INICIAL	Vo min (km/h)	63	17,50	IRS® Calculator
VELOCIDAD MAXIMA INICIAL	Vo max (km/h)	73	20,28	
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MINIMO	μ min	0,5		IRS VIA
COEFICIENTE DE FRICCIÓN MAXIMO	μ max	0,6		
TIEMPO DE REACCIÓN MINIMO	tr min (seg)	1,2		
TIEMPO DE REACCIÓN MAXIMO	tr max (seg)	1,5	Radianes	Grados
PENDIENTE DE LA VIA	%	7,88	0,08	4,51
RESULTADOS				
	distancia de reacción		distancia de	Distancia total
BAJANDO				
DISTANCIA MINIMA	21,55 m		33,33 m	54,88 m
DISTANCIA MAXIMA	31,28 m		55,81 m	87,10 m

Imagen No. 20: En esta imagen se observa el desarrollo de los cálculos realizados con la herramienta IRS® Calculator.

5. SECUENCIA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO.

Basados en el registro de evidencias y el análisis realizado para el evento se plantea la secuencia probable para el accidente en donde: Antes del accidente de tránsito, el vehículo No.1 **TRACTOCAMIÓN** se desplazaba en sentido Tarazá – Llanos de Cuivá a una velocidad al momento del impacto comprendida entre treinta y siete (**37 km/h**) y cincuenta y tres (**53 km/h**) kilómetros por hora, y el vehículo No. 2 **MOTOCICLETA** se desplazaba en sentido Llanos de Cuivá – Tarazá a una velocidad al momento del impacto comprendida entre sesenta y tres (**63 km/h**) y setenta y tres (**73 km/h**) kilómetros por hora.

Las velocidades calculadas son al momento del impacto, antes podrían haberse desplazado a mayor velocidad (sin poderse cuantificar su valor) y realizar maniobras de frenado sin dejar evidencias.

La motocicleta ocupa el centro de la calzada y con su zona lateral izquierda impacta con el guardafangos y la primera rueda izquierda del semirremolque del tractocamión, la motocicleta cae al suelo con su conductor y se arrastran por el asfalto húmedo hasta detenerse y quedar en posición final; después del impacto el camión sigue hacia adelante, su conductor realiza una maniobra de frenado de manera controlada y posteriormente se detiene para alcanzar su posición final.

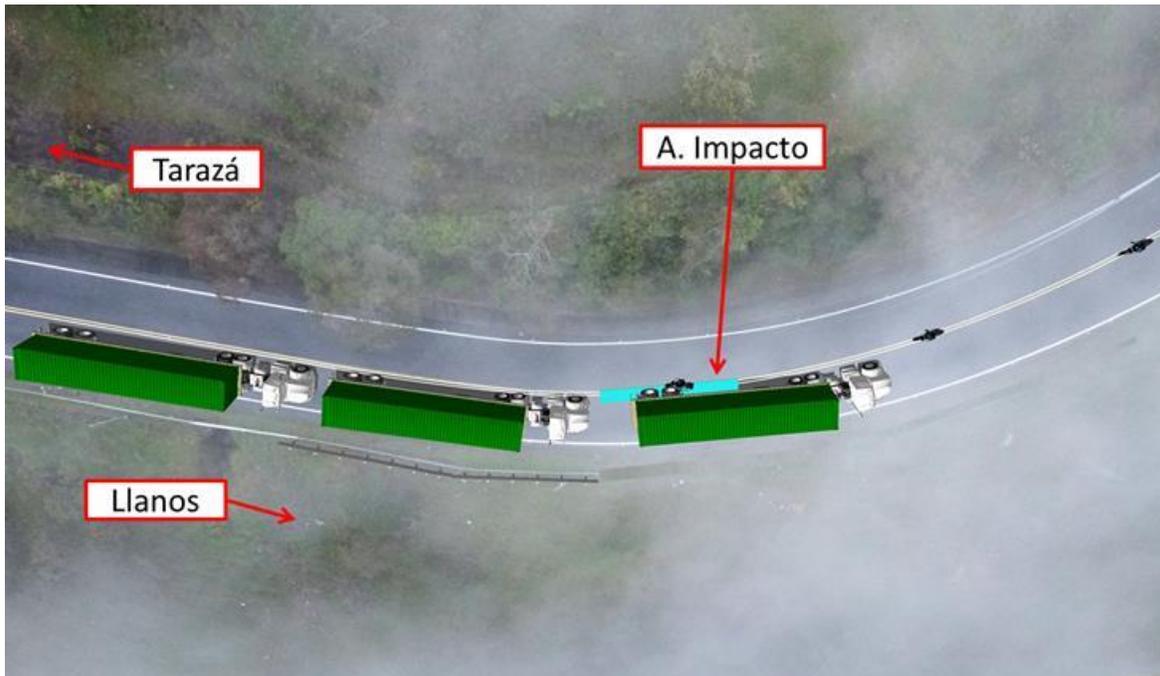


Imagen No. 21: En estas imágenes vistas en planta se aprecia la secuencia de los vehículos antes del impacto, la posición relativa de los automotores al momento de la colisión, y el área de color azul donde se presentó el choque.

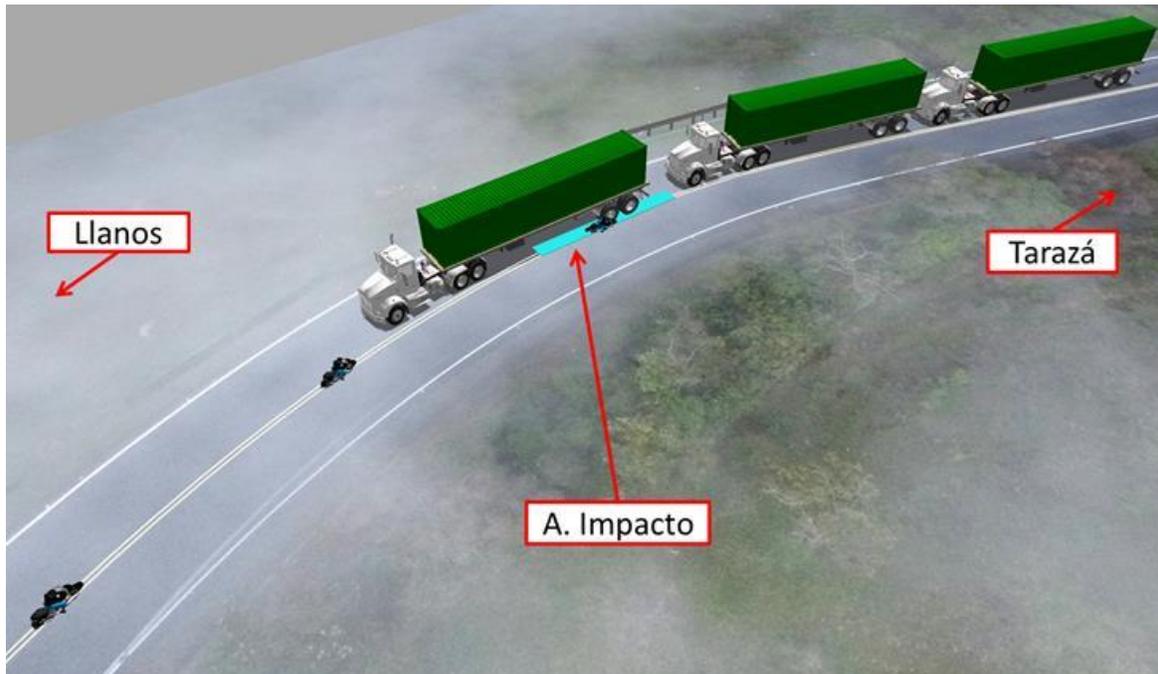


Imagen No. 22: En estas imágenes vistas en 3D se aprecia la secuencia de los vehículos antes de la colisión, la posición relativa al momento del impacto, y el área de color azul donde se presentó el choque.

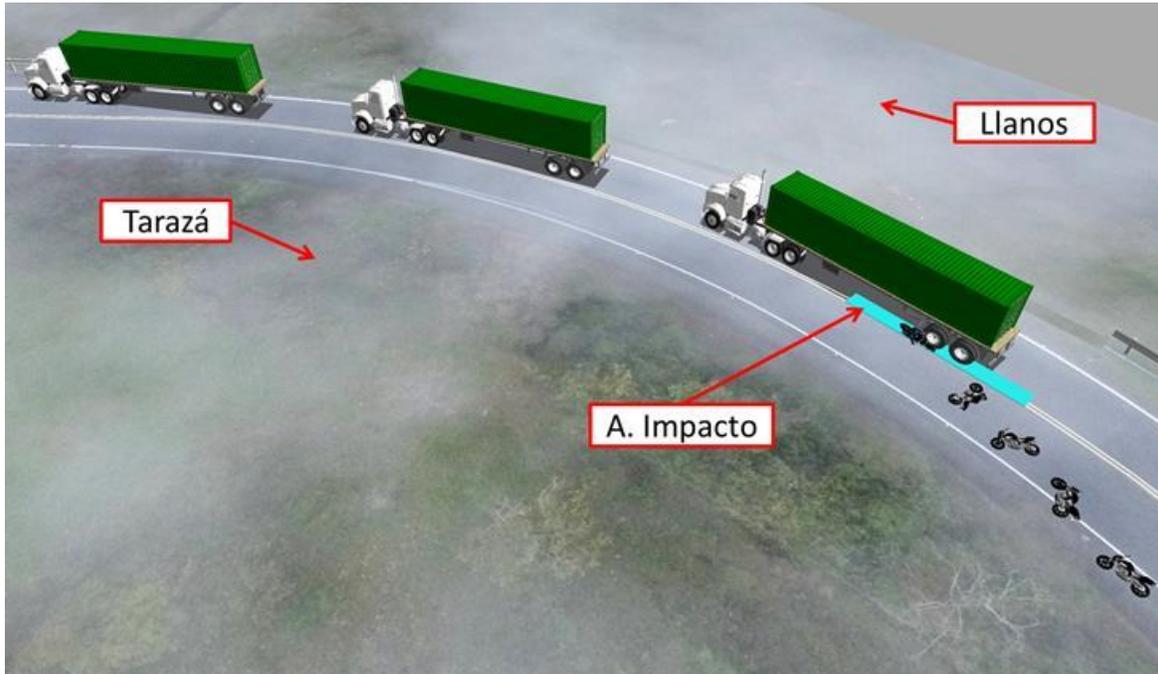


Imagen No. 23: En estas imágenes se aprecia la secuencia de los vehículos después del impacto, y la posición final de los automotores.



Imagen No. 24: En estas imágenes se aprecia la posición final de los vehículos respecto del área donde se presentó el impacto.

6. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE DESENCADENARON EL ACCIDENTE - 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) y uno coma cinco (1,5 s) segundos³, 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 diurnas, vía húmeda, y con iluminación natural.*

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
TRACTOCAMIÓN Entre 37 y 53 km/h	Entre 11,8 y 21,2 m	Entre 6,6 y 16,3 m	Entre 18,4 y 37,5 m
MOTOCICLETA Entre 63 y 73 km/h	Entre 21,6 y 31,3 m	Entre 33,3 y 55,8 m	Entre 54,9 y 87,1 m

TABLA No. 5

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.

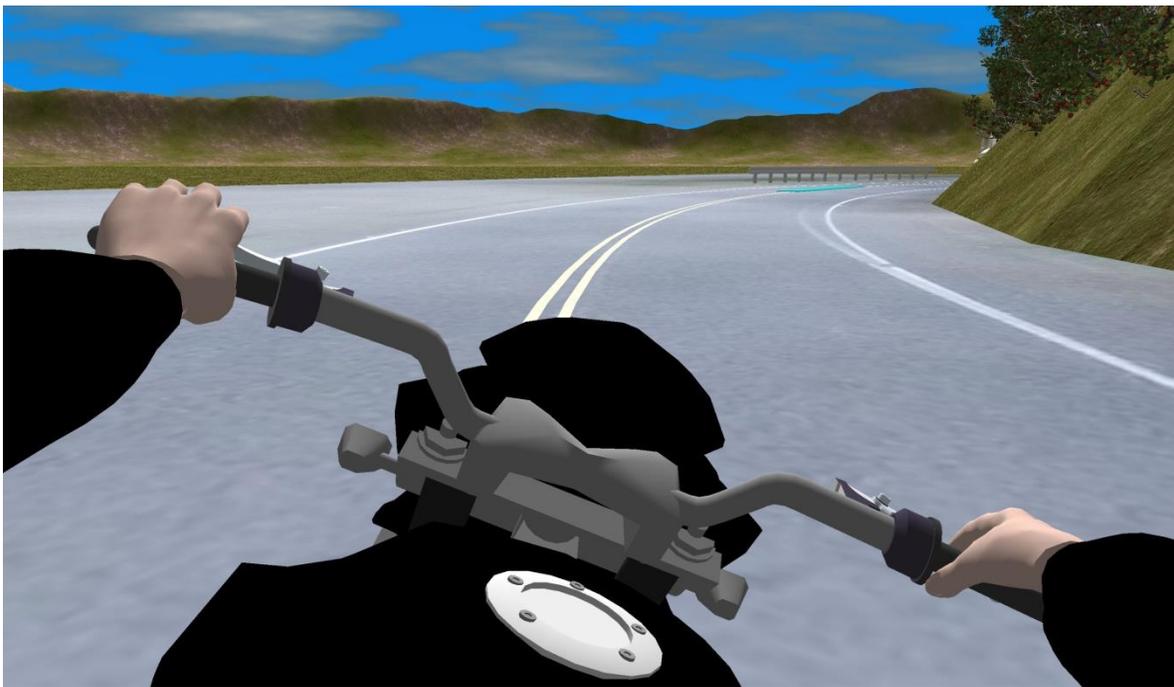


Imagen No. 25: En estas imágenes se aprecia la posible visual de los conductores antes del impacto; nótese la vegetación en sentido Llanos – Tarazá.

7. HALLAZGOS:

- a. Los resultados del análisis hecho son compatibles con el modelo físico utilizado, en particular con la posición final de los involucrados, la información disponible sobre el estado final (daños y evidencias) de los vehículos, las lesiones que se presentaron, y la dinámica del accidente.
- b. La construcción del croquis en 3D se basa en el reporte de la autoridad de tránsito y en el registro de rastros y evidencias diagramados y referenciados en el croquis del IPAT, complementado con la inspección al lugar de los hechos.
- c. Cabe resaltar que en el croquis del IPAT está erróneo el sentido de la vía; es decir, se registró que el tractocamión se desplazaba en sentido Llanos de Cuivá – Tarazá, y la motocicleta en sentido Tarazá – Llanos de Cuivá, y realmente el desplazamiento del tractocamión era en sentido Tarazá – Llanos de Cuivá, y el sentido en el cual se desplazaba la motocicleta era en sentido Llanos de Cuivá – Tarazá.
- d. Es importante tener en cuenta que en el croquis del IPAT se diagramó un posible punto de impacto (P.P.I), sin embargo, este no fue fijado a ningún punto de referencia, ni tampoco se especificó en qué se basaron para diagramar el mencionado punto.
- e. El área de color azul de 10,0 x 1,0 m en las imágenes, indica que el impacto entre los vehículos involucrados se presenta en cualquier punto de esta, con los ángulos que allí se observan, la cual se encuentra ubicada en el centro de la calzada.
- f. El tramo de vía donde se presentó el accidente, es una curva, pendiente 4,5° (subiendo para el tractocamión, bajando para la motocicleta), de material asfalto en buen estado, se encontraba húmeda, y con iluminación natural.
- g. En el tramo de vía donde se presentó el accidente, área rural, la velocidad máxima permitida es de 50 km/h en ambos sentidos de circulación.
- h. Según el IPAT los exámenes de embriaguez realizados a los conductores involucrados arrojaron resultados negativos.
- i. En el IPAT no se especificó si el conductor de la motocicleta portaba o no casco de protección al momento de la ocurrencia del accidente.

- j.** En el croquis del IPAT elaborado por la autoridad no fueron diagramadas huellas de ningún tipo sobre la vía.
- k.** Técnicamente no es posible determinar en el presente caso, la participación de un tercer vehículo en la ocurrencia del accidente de tránsito.
- l.** En el IPAT no se registraron testigos presenciales de los hechos.
- m.** Los resultados obtenidos poseen un margen de incertidumbre como consecuencia del análisis objetivo de la evidencia y el error sistemático que se llega a presentar en el proceso investigativo, ante las falencias que se pueden llegar a presentar en cuanto a la fijación de la evidencia en el lugar de los hechos.
- n.** En el IPAT se registró como causa probable (hipótesis) del accidente el código 157 (*Otra*) “*Superficie húmeda, invasión del carril contrario*”; a su vez se registró para la vía el código 304 (*Superficie húmeda*) “*Cuando la vía o parte de ella se encuentra mojada*”.
- o.** En el IPAT se registró la siguiente observación: “*Se deja constancia que al llegar al lugar de los hechos el vehículo tractocamión SZP677 movió el vehículo*”.
- p.** No se cuenta con información que permita identificar la posición final del conductor de la motocicleta después de la colisión.
- q.** Es probable que con información acerca del experticio técnico de los vehículos, registro fotográfico a color del estado final (daños) de los mismos, y álbum fotográfico del día de los hechos (posiciones finales) se pueda complementar el presente informe.
- r.** Según fotografías aportadas para el análisis del presente caso donde se observan las cicatrices generadas en el cuerpo del motociclista como consecuencia del accidente, es posible afirmar que este sufrió fracturas en miembros inferior y superior izquierdo.

8. CONCLUSIONES:

8.1 Secuencia:

1. Basados en el registro de evidencias y el análisis FORENSE realizado para el evento se plantea la secuencia probable⁴ para el accidente en donde: Antes del accidente de tránsito, el vehículo No.1 TRACTOCAMIÓN se desplazaba en sentido Tarazá – Llanos de Cuivá a una velocidad al momento del impacto comprendida entre treinta y siete (37 km/h) y cincuenta y tres (53 km/h) kilómetros por hora, y el vehículo No. 2 MOTOCICLETA se desplazaba en sentido Llanos de Cuivá – Tarazá a una velocidad al momento del impacto comprendida entre sesenta y tres (63 km/h) y setenta y tres (73 km/h) kilómetros por hora.

2. Las velocidades calculadas son al momento del impacto, antes podrían haberse desplazado a mayor velocidad (sin poderse cuantificar su valor) y realizar maniobras de frenado sin dejar evidencias.

3. La motocicleta ocupa el centro de la calzada y con su zona lateral izquierda impacta con el guardafangos y la primera rueda izquierda del semirremolque del tractocamión, la motocicleta cae al suelo con su conductor y se arrastran por el asfalto húmedo hasta detenerse y quedar en posición final; después del impacto el camión sigue hacia adelante, su conductor realiza una maniobra de frenado de manera controlada y posteriormente se detiene para alcanzar su posición final.

8.2 Factor vía:

1. Las características de la vía en cuanto a su señalización, demarcación, iluminación, no fueron factores generadores de la causa del accidente.

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.

2. Es probable que el estado (húmedo) de la vía haya sido un factor influyente en la generación del accidente.
3. La demarcación de línea amarilla doble continua separadora de carriles en el tramo de vía donde ocurrió el accidente, restringe las maniobras de cambio de carril, giros, y adelantamientos para los vehículos que se desplazan por el sector
4. La vegetación ubicada en sentido Llanos de Cuivá – Tarazá probablemente es un factor que pudo haber disminuido la visibilidad de los conductores involucrados, impedido que pudieran percibirse con antelación al impacto.

8.3 Factor vehículo:

No se cuenta con información que permita determinar que se hayan presentado fallas mecánicas en los vehículos involucrados antes de la ocurrencia del accidente.

8.4 Factor humano:

1. La velocidad del vehículo No. 1 TRACTOCAMIÓN (37 – 53 km/h) al momento del impacto contiene valores inferiores y superiores a 50 km/h, velocidad máxima permitida en el tramo vía donde se presentó el accidente.
2. La velocidad del vehículo No. 2 MOTOCICLETA (63 – 73 km/h) al momento del impacto era superior a 50 km/h, velocidad máxima permitida en el tramo vía donde se presentó el accidente.
3. Es probable que si el vehículo No. 2 motocicleta se hubiese desplazado posicionado sobre la mitad de su carril de circulación (Llanos de Cuivá – Tarazá), el accidente no se hubiera presentado.

4. Basados en el análisis FORENSE realizado, se establece que la causa⁵ fundamental (DETERMINANTE) del accidente de tránsito obedece a la ocupación del centro de la calzada por parte del vehículo No. 2 MOTOCICLETA.

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 IRSVIAL SAS para su autorización, queda prohibida su reproducción en físico o por medio electrónico sin autorización, este documento está en cadena de custodia.

9. 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).

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.

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 document number 970963.
13. "Motorcycle Accident Reconstruction". Nathan Rose, William Neale. SAE International R-483, 2019, P: 38, 47 "Summary of braking decelerations".
14. "Motorcycle Accident Reconstruction". Kenneth S Obenski, Paul F Hill, Eric S Shapiro and Jack C Debes. Lawyers & Judges Publishing Company, Inc, 2007.



Alejandro Rico León
Físico Forense



Diego Manuel López Morales
Físico Forense

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 del mismo.

Alejandro Rico León

- Reconstructor de accidentes acreditado por **ACTAR-USA** con el número **3352**.
- Perito Forense Avanzado certificado en hechos de tránsito OIAV-DEKRA.
- Miembro NAPARS (National Association of Professional Accident Reconstruction Specialist)
- Físico Universidad de los Andes.
- Especialista en Investigación Criminal DINAE-PONAL
- Especialista en Reconstrucción de Accidentes de Tráfico Universitat de Valencia.
- Master en Ciencias Forenses 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 1100 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.

Ms Diego Manuel López Morales

- Físico y Magíster en ciencias Físico Matemáticas.
- Físico Forense Investigador y Reconstructor de accidentes de tránsito.
- Físico Forense - Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 1994 - 2005.
- Centro Internacional Forense FCI, director Forense FCI. 2005 – 2007.
- Reconstructor de más de 4500 accidentes de tránsito.
- Perito experto en las cortes de Colombia.
- Docente Universitario, autor de artículos sobre accidentología y seguridad vial.
- 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).